

ANTOLOGIA MILITARE

ANNO OTTAVO — VOLUME XV.

SECONDA SERIE.

PRIMO SEMESTRE.

COMPILATA

PER CURA

DI ANTONIO ULLOA

Capitano di Artiglieria

Addetto allo Stato Maggiore dell'Esercito.

C'est la science et le courage qui donnent
la victoire, et non la multitude.

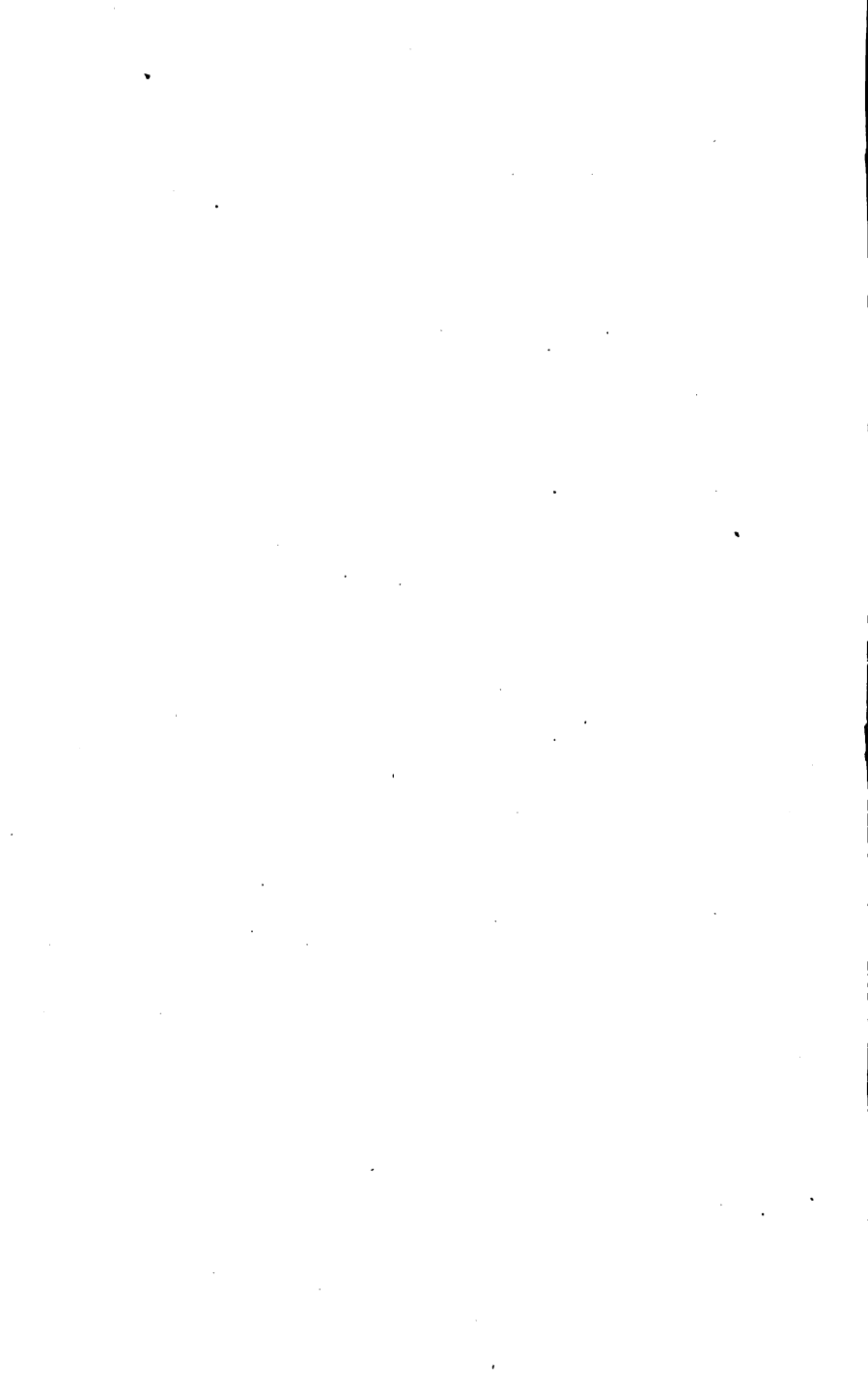
GUIBERT.



NAPOLI,

DALLA REALE TIPOGRAFIA DELLA GUERRA

1843.



Δ

War 10.73
✓

HARVARD COLLEGE LIBRARY
FROM THE
ARCHIBALD CARY COOLIDGE
FUND

Aug 27, 1936

INDICE.

A	AVVISO	V
GUERRA	<i>della Penisola dal 1807 al 1814., con note del generale Dumas. Traduzione napole- tana — Luigi Blanch</i>	I
MANIFESTO	<i>all' associazione del memoriale pei la- vori di guerra G. R. Dufour</i>	37
MÉMOIRE	<i>sur le tirage des voitures et sur les per- fectionnements dont les moyens de transport sont susceptibles par M. Arthur Morin.</i>	39
EXPÉRIENCES	<i>sur les roues hydrauliques à axe ver- tical appelées turbines par Arthur Morin . . .</i>	40
DISCORSO	<i>intorno alla scoperta di un manoscritto di Leonardo da Vinci, portante dei bozzetti, e la descrizione di un cannone a vapore con l'epigrafe. inventione di Archimede — Antonio Costa</i>	41
DELLA	<i>macchina a vapore — F. Bardet</i>	89
SUCCINTA	<i>descrizione del treno da ponti ideata dal signor Giovanni Caralli, capitano del corpo reale di artiglieria sarda — L. B.</i>	135
ESPOSIZIONE	<i>teoretica ed istorica sulla composizione delle armate — Vincenzo Garofalo</i>	144
DEGLI	<i>effetti del rullio e del tangheggio delle navi sul tiro del cannone — Barone Giuseppe Parrilli . . .</i>	177
GIORNALE	<i>della spedizione in Catalogna eseguita . . .</i>	

dalle milizie <i>Angloispanesicule</i>	198
AL SIGNOR compilatore dell' <i>Antologia militare</i>	213
LA COLO NNA d' istruzione correndo l' <i>autunno del-</i> <i>l' anno 1842</i> — Antonio Ulloa.	217
COSE diverse — <i>Esperimenti della vite propellente</i> <i>sulle navi a vapore</i> — <i>Uso del ventilatojo qual</i> <i>macchina soffiante</i> — <i>Esperimenti di una novella</i> <i>civa fulminante</i> — <i>Il cannone da 24 modificato</i> — <i>Esperienze comparative della novella carabina</i> <i>ed il fucile ordinario</i> — <i>Nuovo ponte sospeso</i> — <i>Polvere incendiaria ed asfissiante</i> — <i>Come fon-</i> <i>dere la torba</i> — <i>Primi esperimenti di alcune no-</i> <i>velle blinde</i> — <i>Ponte del colonnello Birago gettato</i> <i>sopra un braccio del Danubio</i> — <i>Modificazioni</i> <i>agli equipaggi dell' esercito prussiano</i> — <i>Uffiziali</i> <i>e sotto uffiziali dell' esercito prussiano impiegati</i> <i>nelle amministrazioni civili</i> — <i>Prescrizioni date</i> <i>all' esercito prussiano , ed ordine del giorno dato</i> <i>da S. M. il Re di Prussia</i> — <i>Esperienza per</i> <i>comunicare il fuoco mediante l' elettricità</i> — <i>Saggi de' novelli progetti</i> — <i>Esperimenti per com-</i> <i>provare la difesa della caldaja nelle navi a</i> <i>vapore</i> — <i>Disegni di una nave a vapore della</i> <i>forza di 800 cavalli</i> — <i>Batteria sottomarina</i> <i>del signor Colt.</i>	237
BIBLIOGRAFIA del regno — <i>Bibliografia straniera</i>	253
LEGGI , decreti, rescritti, ministeriali , promozioni nell' anno 1842	255

AVVISO.

Quando avvien che ad un'opera, a prosperar la quale non si perdonò a cura o fatica alcuna, vengan date lodi dagli stranieri, riescon sopra ogni dire queste gratissime, e divengon nuove sprone a ben fare e meritare. Non che si ambiscano in preferenza de' plausi de' propri concittadini, ai quali soprattutto si aspira, ma perchè alle lodi cittadine l'amor proprio quasi ci lusinga di aver un dritto, laddove quelle de' lontani, le quali arrivan imprevedute, par che siano e son tenute come pubblico segno di universale affezione. Le scienze essendo poi cosmopolite, non vi ha parte di Europa in cui non se ne studino i progressi e non s'intenda a quel mutuo commercio di lumi, di conoscenze e di esperimenti, che soli posson condurle a stato perfetto. Perlocchè non rimanendo mai scrittura nei limiti della contrada ove venne in luce tosto i giornali ne sentenziano; e se con lode, tutti se ne rallegrano come ad annunzio di vantaggio e consolazione comune.

Le quali considerazioni ci han sempre determinato a venir pubblicando i giudizi che sulla *Antologia Militare* si portarono in Francia, in Germania, in Inghilterra, contrade per opere e fatiche di guerre illustri, in diversi tempi. E queste ragioni istesse, renderanno a tutti accetto, osiam sperare l'annunzio del dono che S. M. la Regina de' Francesi, Augusta Zia del Re (N. S.) si è degnata di fare ad un nostro collaboratore

per rimeritarlo di alcuni articoli pubblicati nel nono e decimo volume dell' Antologia (1). Esso consiste in una magnifica medaglia di oro, la quale rappresenta da un lato i ritratti delle Loro MM. il Re e la Regina de' Francesi, circondati dall' iscrizione *Louis-Philippe I. Marie-Amelie*, e nell' altro è scolpita questa leggenda, *Donnée par S. M. la Reine à Monsieur André de Angelis le 20 décembre 1842.*

Tal dono riuscir dee all' autore ed a chiunque crede che a se tocchi parte delle lodi del proprio paese, moltissimo grato, perchè argomento degli articoli è la storia delle milizie Napoletane delle quali l' autore ha impresso ad illustrare i fatti. E fa aperto ad un tempo come all' Augusta Donna care sian sempre le glorie del luogo ove ebbe i natali.

Sono notevoli infatti nella lettera che accompagnava l'invio della medaglia le seguenti parole che noi riferiamo ad onore della bell' anima di quella impareggiabile Sovrana;

Sa Majesté la Reine, vi è detto, a lu avec le plus grand plaisir ces pages apologetiques de sa chère patrie, et Elle vous a destiné comme témoignage de Son Auguste Satisfaction une médaille d'or ec. ec.

(1) Idea di una storia delle milizie delle Sicilie da Carlo III. sino al regnante Ferdinando II. La cavalleria Napoletana nell' Alta Italia nel 1794 al 1796.

NAPIER

GUERRA DELLA PENISOLA DAL 1807 AL 1814.

CON NOTE DEL GENERALE DUMAS PER FAR SEQUITO AI SAGGI
SULLE CAMPAGNE DEL 1799 AL 1814 DELL'ULTIMO AUTORE.

Traduzione italiana. Napoli 1841. vol. 2 in 8.

Laonde nè coloro che scrivono , nè quelli che leggono le storie debbono soltanto aver in mira le cose per se stesse , che sono state fatte , ma quelle dianzi avvenute , le circostanze che l'hanno accompagnate , e le loro conseguenze poichè se si toglie dalla storia la cagione , la maniera , il consiglio , con che ciascuna cosa fu fatta , ed anche se questa ottenuta ha un fine lodevole e d'approvarsi , tutto quel che vi rimane è un mero spettacolo da nulla e non mai cosa da istruire il lettore , e se al presente diletta , non può in appresso recare alcun vantaggio.

Polibio Lib. 3 pag. 39.

Si grave sentenza pronunzia lo storico Megalopolitano quando rende conto della vasta importanza , che in sè contiene la narrazione delle guerre combattute nei suoi tempi , e nei precedenti , e soprattutto la guerra punica , e quella seconda tra esse ; e il suo pensiero maggiormente svolge allorchè suppone che alcuno impugni il principio emesso di ben conoscere questi avvenimenti , rimontando alla loro origine. » Ma diranno per avventura coloro i quali » leggono le storie senza giudizio ; di non aver avuto » ragione di trattenermi cotanto su questo particolare. » Io veramente se alcuno reputi di avere in sè ciò che » basti contro ogni evento , direi per costui bella sì , ma » non necessaria la notizia delle cose passato. Ma siccome

» niuno degli uomini può tanto pronunziar su le proprie
 » cose, nè su le pubbliche, perchè sebbene sia prospero
 » di presente, niuno tutto che prudentissimo può certi-
 » ficarsene la speranza di esserlo in avvenire, così dico
 » bella non solo, ma necessaria la cognizione de'successi
 » che precederono. Imperciocchè s'egli o la patria ol-
 » traggiati saranno come troverà chi soccorrerlo per la
 » difesa, o se brami di aggiungere al suo nuovi acqui-
 » sti, e pensi esso il primo far guerra come ecciterà
 » chi lo secondi nell'imprenderla? O se contentesi di uno
 » stato il quale il tiene, come indurrà gli altri, perchè
 » ne approvino la forma onde reggerlo, nè permettono
 » che si perturbi, quando non sappia per tai fatti ricor-
 » dare pur una delle cose precedenti? Certamente per qua-
 » lunque modo si adagiano alle cose presenti, e fingono
 » e dicono, e fanno cose tali, che difficile riesce co-
 » noscere i voleri di ognuno, e molto in molte cose la
 » verità se ne oscura. Ma i fatti passati dei quali è per-
 » messo di giudicare dall'esito che hanno avuto palesano
 » veramente la volontà, e i pensieri di ciascuno, e ci
 » dimostrano da chi dobbiamo sperar grazia, beneficio,
 » aiuto, e da chi guardarci e temere contrarietà e danno.
 » Dal che spesso in molte cose comprendiamo che sia
 » per compatirci nelle nostre disgrazie, chi per mostrare
 » indignazione dei torti, che ci vengono fatti, e final-
 » mente chi possa scoprire colui, che ci ha oltraggiato,
 » le quali cose tutte, sono di un gran sollievo al vivere
 » comune degli uomini sia privato, sia pubblico.

Così il grave storico prepara il lettore a meditar sulle vicende che narra. Or noi vogliamo gettare lo sguardo sulla lotta più celebre nei nostri tempi, sì ricca di avvenimenti, e sì decisiva per le vaste conseguenze, che sono derivate per lo stato politico, sociale, e intellettuale del mondo. La scelta produzione del C. Napier, sulla guerra della Penisola dal 1807 al 1814 e la traduzione italiana che qui si stampa, la quale ben dimostra, come gli ufficiali han desiderio di essere iniziati alle grandi gesta belliche, ci ha determinato a brevemente discorrerne. Noi non diamo l'analisi dell'opera, perchè nel primo volume dell'Antologia abbiamo discorso di questa guerra e non vogliamo ripeterci, ma crediamo necessario ridurre a qualche quistione l'analisi dell'opera, più per l'insieme, che per i suoi peculiari fatti, e crediamo così gettar lume sulla natura, il fine, lo spirito, e l'esecuzione di questo grande ed utile lavoro.

1.° In che consiste l'utilità della storia militare, e quali caratteri deve rivestire il periodo che si narra per renderla importante?

2.° La storia combattuta nella Penisola dal 1807 al 1814 à tutte le condizioni notate?

3.° Qual'è lo spirito della storia del Napier? quale è il merito scientifico, e letterario della produzione?

4.° Quali sono i grandi risultamenti politici, militari, economici di questa guerra?

Risolute anche imperfettamente tali quistioni, il lettore ricercherà nella lettura meditata di queste gesta, quanto

esser vi deve, per cui anche come indicazione il nostro lavoro sarà utile, non come soluzione, ma vantaggioso perchè mette le menti riflessive sulla via del pensiero, anzicchè di ciò dispensarle.

1.^a Dopo il sagace Polibio, poco ci resta a dire sull'utilità della storia delle guerre importanti; e possiamo coll'autorità del greco scrittore aggiungere le idee dell'illustre romano, che vuol giustificare il perchè narra la guerra di Gingurta.

» Io mi propongo di scrivere la storia della guerra
 » dei romani contro Gingurta Re de' Numidi, non solo
 » perchè fu importante, sanguinosa e ricca di vicende,
 » che dai successi derivano, ma perchè essa fornì le
 » prime occasioni di reprimere l'orgoglio della nobiltà.
 » In questa querela si violarono indistintamente tutt' i
 » dritti divini ed umani, ed il furore andiede sì oltre
 » che le civili dissenzioni diedero per finale risultamento
 » la guerra, e la desolazione di tutta l'Italia.»

Lo storico trae l'importanza del periodo prescelto, perchè in quelli avvenimenti scovre l'origine del più grande cambiamento, che modificò gl'interni ordini della romana repubblica, e per la vasta azione che sul mondo d'allora esercitava e sulla sorte dei popoli tutti. E dalla doppia autorità di Polibio e Sallustio potremo facilmente asserire, che la storia di una guerra trae il suo interesse non solo dalle facoltà, che in quelle si svolgono, dall'intensità e la durata del dramma, dai caratteri che mano mano si sviluppano e si elevano sopra tutti gli osta-

coli che si oppongono allo scopo, ma di più quando in questi gran conflitti vi è il principio di una grande trasformazione sociale, che modifica l'interno reggimento degli stafi, altera le proporzioni esistenti nelle forze sociali, ed in ultimo influisce potentemente nell'equilibrio politico, facendo pendere la bilancia in un senso diverso da quello in cui era prima della lotta. E come la storia depone costantemente che nè il reggimento interno degli stati è mutato, nè l'equilibrio si è mai alterato, senza che l'insieme non ha fatto modificare il cammino e la direzione dello spirito umano, nel reggimento economico intellettuale e morale, perchè in essi sono compresi i bisogni di una doppia natura. Son questi adunque i caratteri generali perchè una storia ispiri quel vivo desiderio di conoscere tutte le vicende, e noi vogliam farne l'applicazione a quella di cui teniam discorso.

2.º La guerra della Penisola ha, o pur no le condizioni che si esigono in una guerra, per essere oggetto di una particolare storia? Ecco come il Napier l'ha considerata nella prefazione del suo lavoro.

» Sei anni intieri la Penisola ha servito di teatro ad
 » una guerra che sotto il nome d'indipendenza è cono-
 » sciuta. In questa lotta, in cui il territorio è stato sog-
 » getto alla devastazione, in cui il sangue francese,
 » tedesco, inglese, portoghese e spagnuolo, è corso in
 » larghe proporzioni per questa fatale querela: tra tutte
 » queste nazioni si son ritrovati abili scrittori, che eccitati

» dal bisogno di descrivere le sofferenze dei loro concit-
 » tadini , e di render celebre il loro valore , hanno
 » largamente narrato questa guerra , sì lunga ed acca-
 » nita. Mi si potrà domandare perchè io oso ridire questa
 » storia ? io risponderò che due individui possono con-
 » siderar l' istesso obbietto , e possono diversamente de-
 » scriverlo secondo l' aspetto , che ognuno di essi l' ha
 » guardato. Ciocchè agli occhi di uno sembra un bel
 » quadro si dimostrerà all' altro , un' arida solitudine , e
 » per tanto hanno ambedue potuto non aver veduto giusto?
 » Or come la verità dev' essere il principale l' unico ob-
 » bietto della storia , è da preferirsi , che il più gran
 » numero possibile , si dedichi a questa ricerca per tema
 » che per mancanza d' investigazione , esso non resta
 » nelle tenebre de' pregiudizî e nelle false vedute del
 » personale interesse ».

Indi l' autore espone , come le forze spagnuole mal-
 grado l' entusiasmo nazionale e religioso , ebbero biso-
 gno dell' ausilio dell' Inghilterra , per tener testa agli e-
 serciti francesi ; e nell' introduzione mette in luce l' im-
 portanza della guerra della rivoluzione francese , di cui
 quella della Penisola fu un episodio ricco di feconde con-
 sequenze.

» Fino al trattato di Tilsit la Francia non fece , che
 » una guerra essenzialmente difensiva , mentre la lotta
 » sanguinosa che versò tante calamità sul continente ,
 » per un sì lungo corso di anni , non aveva in mira una
 » preeminenza tra le ambiziose potenze. Non era per

» essi il semplice aumento di territorio che si disputava,
 » o l'elevazione politica dell'una o dell'altra nazione, ma
 » bensì un combattimento a morte, che decider doveva
 » dei due partiti, se l'aristocrazia, o la democrazia
 » dominerebbe, e se l'eguaglianza, o il privilegio sareb-
 » be d'ora innanzi il fondamento principale de' governi
 » europei.

Chi in dubbio può ora mettere che la guerra della Penisola riveste tutt'i caratteri, che gli storici dell' antichità sopracitati esigono in un periodo che si presceglie di narrare? Onde meglio il nostro fine raggiungere, cercheremo in prima di dimostrare con particolarità tal carattere, e lo considereremo sotto l'aspetto militare, e tratteremo in seguito la parte politica e morale.

Una guerra illustrata da 35 battaglie e 25 assedi. ove i guerrieri del mezzo giorno della Germania, della Polonia, della Francia, della Penisola, e dell' Inghilterra, hanno combattuto, ove de' più celebri capitani si è veduto la loro gloria crescere ed oscurarsi, ove uno grande n'è surto, e con esso la riputazione di un esercito, che sul continente non era considerato importante, ove in fine tutte le classi sociali della Penisola vi hanno preso parte, ove quelle infime hanno elevato i loro figli al più alto rango ed alla più bella rinomata, mentre erano dapprima alle classi elevate riserbate come legittimo retaggio, ove in ultimo le operazioni militari non hanno conservato la fisionomia, che la guerra della rivoluzione gli aveva impresso, e la rapidità delle operazioni è stata sostituita da

quella lentezza di risultamenti , che caratterizzavano le guerre dei secoli anteriori. E su tal proposito il colonnello Jones nel suo libro sulla guerra d'assedio in Ispagna dice :

» In effetto si osservano dei tratti di rassomiglianza
 » marcanti fra le nostre battaglie , e le nostre guerre
 » in Ispagna , e quelle del Duca d'Alba , e del principe di Parma al XVI secolo nei Paesi bassi. Si scorge
 » lo stesso talento nei generali , lo stesso valore nelle
 » milizie sempre fortunate in rasa campagna. Si nota
 » negli assedî , il medesimo ardore nell' attacco , gli assalti sanguinosi , e costantemente gli stessi rovesci , o
 » almeno una numerosa perdita di uomini. »

La storia di quella guerra depone in favore dell'asserzione dell'autore inglese , ed in effetto quella rapidità di operazioni , quei strepitosi e decisivi successi che nel settentrione dell' Europa hanno caratterizzato le guerre della rivoluzione , ed hanno deciso della sorte dei grandi stati , in qualche mese e con qualche battaglia , non si contano nella Penisola , ove i successi furono o sterili o circoscritti , la guerra d'assedio sì importante nel secolo XVII ed in quelli anteriori , diminuita d'interesse nelle ultime guerre del secolo scorso , era quasi scomparsa nelle grandi guerre della rivoluzione , e nella Spagna riprese quell'influenza che nelle operazioni militari aveva altra volta avuto. Adunque è facile di concepire come la lotta nella Penisola presentando fenomeni sì importanti , riveste tutt' i caratteri , degni di occupare le vigilie di un sapiente storico

oculare testimonio di quei fatti, capace di trasmetterne la narrazione alla posterità ed istruire i contemporanei.

3.º Onde meglio far noto lo spirito , nel quale questa storia fu dettata , riporteremo fedelmente alquante idee dell' autore. Egli nella prefazione dopo di aver descritte le cause che facilitarono a Napoleone l' occupazione della Spagna , e il movimento di reazione operato dalle popolazioni contro la sua dominazione , ne vuol giudicare la portata e calcolarne le conseguenze, ove per caso quel paese non avesse ricevuto alcun soccorso dall'Inghilterra.

» Dal momento in cui le forze inglesi entrarono in
 » campagna gli spagnuoli cessarono di operar come forza
 » principale, in una guerra di cui la loro patria era il
 » teatro, ed alla riuscita della quale era rannodata la loro
 » esistenza, come nazione indipendente. Ebbero la pre-
 » tensione di bastare a se stessi , il loro orgoglio era
 » ferito da un ausilio , che gli sembrava un insulto. Il
 » sentimento religioso era esaltato fino al furore ed al
 » fanatismo da un clero potente , interessato nella que-
 » rela su tutti gli aspetti. Ma dopo la prima esplosio-
 » ne della loro indignazione , la causa della indipenden-
 » za , non eccitava più lo stesso entusiasmo. Crudeltà
 » orribili furono commessi contro i soldati francesi, che
 » le malattie , o la sorte delle armi esponeva alla rab-
 » bia degli abitanti , il terribile sentimento dell' odio
 » individuale , fu sostenuto e rattivato dalle vessazioni,
 » e le severe rappresaglie che i francesi esercitavano ,
 » pur nondimeno gli spagnuoli non fecero niuno sforzo

» generale , non dimostrarono ne' combattimenti nè fer-
 » mezza , nè costanza.

E così termina la descrizione dei disordini , e della debolezza degli sforzi mal diretti , che allarmando le classi pacifiche e laboriose della Spagna , ridussero tutte le forze nazionali a corpi franchi , o guerriglie , che i francesi avrebbero facilmente estermine , se potenti soccorsi non fossero venuti in ausilio degli Spagnuoli.

« Tal'è il segreto della costanza spagnuola. I copiosi
 » soccorsi dell' Inghilterra , il valore delle truppe Anglo-
 » Portoghesi , sostennero solo la guerra ed il vigore col
 » quale Lord Wellington resistette al furore francese ,
 » rilevò la debolezza , e l' incapacità dei tre gabinetti e
 » liberò la Penisola. Questo generale commise certemen-
 » te errori , e chi non ne commette in guerra? ma la
 » sua riputazione non è meno solidamente stabilita.
 » Semplice e maestoso monumento , che l' invidia non
 » può distruggere , e che il falso ornamento degli adu-
 » latori non può nuocerli. Le gesta degli eserciti furono
 » grande per le stesse e più grande per le conseguenze,
 » ed i segnalati esempî di eroico coraggio e di abnega-
 » zione , nulla potrà sfigurarli , nè farli giammai mettere
 » in oblio , perchè son degni dell' alta rinomata , e più
 » alta di quella che hanno avuto fin ora , e degni sono
 » di un migliore storico.

Da ciò bene appare , che il Napier si propone di dimostrar nella sua narrazione , con l' autorità de' fatti , la tesi seguente.

1.° Gli spagnuoli malgrado il loro numero, il loro entusiasmo, l'estensione del territorio, ed altri vantaggi dipendenti dalla posizione geografica ed utili moltissimo per difendersi con successo, non sarebbero riusciti vittoriosi, e sarebbero stati sottomessi senza i soccorsi di ogni sorta, che l'Inghilterra gli ha prodigati, e soprattutto senza l'esercito Anglo-Portoghese, comandato dal gran capitano, che è stato il vero salvatore dell'indipendenza Spagnuola.

2.° Questa lotta prolungata, che ha posto in presenza per sette campagne l'esercito inglese ed il francese, per i successi costanti dall'ultimo ottenuto, malgrado le qualità superiori dell'avversario, e la scienza dei suoi capi, ha dimostrato la superiorità assoluta dell'esercito inglese, e del suo capo in paragone dell'esercito francese, e dei suoi generali?

Contro la prima asserzione hanno protestato gli scrittori spagnuoli, e il Toreno particolarmente; ma nel calore della disputa, hanno voluto provar la tesi contraria, la quale è anche più lontana dalla verità di quella, che il Napier sostiene.

La seconda asserzione è stata con egual calore, e sovente con passione combattuta dagli storici francesi, ma pur nondimeno ha lasciato in uomini stimabili l'opinione della superiorità assoluta delle milizie inglesi, sulle francesi, e non si è mancato di rimontare al 15.° secolo, per ritrovare appoggio, e prova storica di tale opinione. Noi cercheremo di esaminar queste due asserzioni, nei li-

niti dei nostri mezzi , onde facilitare il modo ad uffiziali più sapienti e più sperimentati di risolvere con più agevolezza siffatta quistione importantissima per la scienza bellica e per quella politica.

1.^a L'opinione dello storico inglese , si fonda sulla nullità dell'organizzazione civile e militare degli spagnuoli l' inferiorità dei generali ed uffiziali , la quale faceva sì , che in rasa campagna erano sempre battuti , anche da forze inferiori , erano tenaci piucchè intelligenti nella difesa delle piazze , avendo questo merito di comune , con i turchi sì poco avanzati nelle belliche scienze , e riducendo tutta la loro difesa , a quella delle fortezze ed alle guerriglie , le quali turbavano il possesso del territorio , erano però impotenti a difenderlo e a riconquistarlo , e gli stessi luoghi fortificati non soccorsi dagli eserciti mano mano cedevano. Gli eserciti non tenevano in rasa campagna , e le guerriglie alla lunga dovevano succumbere contro le spedizioni del nemico sì superiore , perchè mancavano dell'alimento più possente atteso il disgusto delle popolazioni le quali stanche di soffrire , e sicure di non poter vincere con quei mezzi , dovevano come è accaduto nell'Aragona preferire al disordine della guerra intestina un potere pesante, ma regolare nella sua azione. Adunque l'occupazione del territorio conduceva alla fine alla rassegnazione al nuovo ordine , nuovi interessi ne sorgevano , e così come accade la conquista materiale era precursore di quella morale. Che se tanto non è accaduto nella Spagna si deve all'esercito anglo - Porto-

ghese , alle flotte inglesi , ed alla saviezza del Duce Britannico. Forzando i francesi a concentrarsi per combattere in luogo e tempo determinato, Wellington li obbligava a concentrar le forze , sgomberarne il paese , e lasciare le risorse , la tranquillità e la speranza alle forze spagnuole , e i successi che aveva, ora impedivano l'assedio di una piazza , ora ne riconquistavano un'altra, arrestavano sempre l'invasione ed obbligando i Francesi a lasciare sgombrere provincie intiere , si esaltavano le speranze ed il morale degli spagnuoli, e si facilitava il modo di riparar le perdite. Tuttociò prolungava la guerra , diveniva sterile e penosa per i francesi, e ne demoralizzava i capi e gli individui. Or tanto si è potuto conseguire , perchè l'esercito era buono , ed il Duce prudente aveva compreso lo spirito di quella guerra. Un esercito men solido , ed un generale men prudente avrebbe fermato la dominazione francese, dimostrando che nulla poteva resistergli , come nel settentrione dell'Europa era accaduto. Ebbene questo ragionamento vero nell'insieme non dimostra la tesi, mentre tutto il sistema del capitano inglese era fondato su gli spazi a percorrerli dai francesi sulla larghezza delle contrade per seguire l'esercito inglese fino all'estremità della Penisola, sulla difficoltà di vivere restando concentrato, e di combattere dividendosi. Togliete lo spazio , il terreno , l'ostilità della popolazione , la difficoltà delle comunicazioni, quelle di procurarsi sicure notizie del nemico , delle sue forze , e delle masse , la resistenza delle piazze ; si tolgano tutte queste circostanze , e si metta

l'esercito Anglo-Portoghese riunito allo spagnuolo , senza che la nazione vi prenda parte attiva , ed allora il risultamento è diverso. Il sistema di Lord Wellington mancante degli elementi ed ausili necessari , avrebbe subito l'influenza dell' iniziativa del nemico che seguiva l' offensiva; ed obbligato una volta a delle battaglie come Almanza e Villa Viciosa, avrebbe provata tutte le rapide conseguenze prodotte dagli eserciti dotati di mobilità ignota a quelli eserciti del XVII secolo.

Non intendiamo svolgere maggiormente il nostro pensiero , per non ripetere quanto su tal proposito dicemmo nel primo volume , ove esaminammo le cause dei rovesci nella lotta della Penisola, ma solo ci appoggeremo al fatto più parlante, che nel corso della guerra si è manifestato. Nel 1813 , mancate al maresciallo Soult le operazioni tendenti a liberare Pamplona e S. Sebastiano da Wellington assediato , dopo la battaglia di Vittoria , i francesi ripersarono i Pirenei , e si difesero con esercito inferiore e sempre indebolito dai rinforzi , spediti al settentrione della Francia fin sul mese di settembre 1813 ; or bene l'esercito alleato superiore numericamente al francese ed anche moralmente ha avuto bisogno di otto mesi per giungere d'Irun a Tolosa , benchè quei dipartimenti , erano pochi disposti alla difesa territoriale, e l'accoglienza degli inglesi a Bourdeaux , prova solo che avevano partigiani , piuchè nemici. Adunque la sola inerzia delle popolazioni viventi sul teatro della guerra , tolse agli alleati tutt' i vantaggi che ne ritraevano , quando sul suolo spagnuolo

pugnavano , e fu sufficiente per rompere la bilancia a favore dei francesi , che nella loro difensiva arrestarono talmente gl'inglesi e gli alleati , che benchè superiori in forze , fecero pochi progressi , mentre gli eserciti nel settentrione nell'istesso periodo di tempo , vennero dalla Slesia a Parigi , malgrado le numerose piazze incontrate dalle sponde dell' Oder a quelle della Senna. Certamente è ben difficile di ritrovare una dimostrazione più completa dei vantaggi , che Wellington doveva alla cooperazione diretta ed indiretta delle popolazioni della Penisola , e quanto coi loro successi contribuissero , per cui tutto convenendo , che gli spagnuoli non per mancanza di qualità militari , ma perchè privi di ordinamento , non contribuirono nelle proporzioni quanto avrebbero potuto se altrimenti avessero operato ; epperò è assai ingiusto il sostenere , che tutto fu dovuto agli Anglo-Portoghesi. La salvezza della Penisola fu dovuta alla potente diversione , che la guerra del Nord , faceva , la quale rese per la Francia la lotta di Spagna secondaria , con certezza si può dire , che gli spagnuoli senza l' esercito Anglo-Portoghese avrebbero soccombuto , benchè con onore per la resistenza che opposero , e gli Anglo-Portoghesi , senza la Spagna non potevano sostenersi nella Penisola , e senza la campagna del 1809. 1812, 13 e 14 combattuta nel settentrione , non potevano liberarla nemmeno con l' ausilio degli spagnuoli. Ed è ben degno di osservazioni , come l'ordinamento è potente nelle guerre , mentre gli inglesi tirarono partito dell'ausilio de'Portoghesi , dei Tedeschi , arrollati nelle loro fila , e delle truppe di Sicilia ,

mentre i francesi fecero lo stesso per gl'italiani ed altri loro federati , benchè tutte queste nazioni avessero meno tradizioni militari ed esperienza di guerra degli spagnuoli , non erano animati da niun sentimento spontaneo , ma tutto ripetevano all'impulsione impresso loro da' francesi ed agli ordinamenti militari , di quell'impero.

2. Per determinar con esattezza la superiorità assoluta di un esercito sull'altro , bisogna numerar gli elementi , di tal superiorità » Questi sono il valore , e la » scienza nelle sue diramazioni , compresa l'amministrazione ».

Il valore lo possiamo considerare come uguale nelle due parti , benchè l'esercito francese fosse meglio composto per gli uomini , che d'appresso l'opinione istessa del Duca di Wellington , erano animati da sentimenti , che non potevano nell'istesso grado trovarsi negl'inglesi i quali servivano per ingaggio. Quanto alla scienza niun dubbio che vi era più scienza ne' soldati francesi capaci di elevarsi a tutt' i gradi , cosa che non era presso gl'inglesi , per la loro militare costituzione. Nell'esercito francese i regolamenti tattici , le conoscenze strategiche , la incontestata superiorità , e la vasta scienza de' corpi facoltativi , la grande esperienza di guerra su tutti i terreni , e con tutt' i popoli ne faceva il migliore degli eserciti , tanto più che ottenevano i più grandi risultamenti e sostenevano le pene e le privazioni le più dure senza niuna punizione corporale , mentre negli altri eserciti , e nell'inglese segnatamente queste erano copiosamente adoperate. Ora

se è riconosciuto , che l' economia de' mezzi adoprati onde raggiungere lo stesso fine costituisce la vera superiorità degli elementi che ciò rendono possibile , sarà incontestata la superiorità dell' esercito francese su tutti gli altri (1). Ora se non ci è superiorità di valore, mentre gl' inglesi stessi convengono , che nella marina la loro preeminenza su i francesi , è stata costante nelle battaglie, non negl'incontri particolari, ciocchè dimostra solo , la superiorità di arte e di metodi nei primi, la quale in una lotta parziale, ha minore importanza. E volendo più riassumere le condizioni costitutivi il merito di un esercito, si possono ridurre alla mobilità ed alla solidità. Gli eserciti francesi non sono men solidi degl' inglesi , o almeno bilanciano tal qualità , ma hanno superiorità decisa nella mobilità, percui niun dubbio, che in una campagna l' esercito inglese, sarebbe strategicamente dominato dai movimenti rapidi del francese, e non potrebbe profittare del vantaggio, di cui ha sì abilmente tirato partito il generale Welington , cioè nello scegliere le posizioni ed obbligare il nemico ad attaccarlo , ove tutto era preparato per riceverlo , senza potere aggiornar l' attacco , manovrando intorno quelle posizioni , perchè il tempo in cui potevano restar riuniti , era limitato dai mezzi di sussistenza.

(1) *L' esercito prussiano è entrato in questo sistema e ciò li dà la superiorità , sulle altre nazioni , ove il bastone è ancora in uso , ma che da per tutto tende ad essere ristretto , come semplice punizione.*

Noi crediamo , che l'esercito inglese , se avesse guerreggiato come ausilio delle potenze Germaniche all'anno 1805 e 1806 , non avrebbe potuto diminuire , ed annullare la superiorità dell'esercito francese , nè arrestarne i successi , benchè avrebbe onorevolmente , ed anche brillantemente combattuto , come è accaduto nelle Fiandre , alle prime guerre della rivoluzione fino al 1795. Adunque l'idea della superiorità assoluta dell'esercito inglese , non è fondata dalle guerre della Penisola , perchè ivi le circostanze erano peculiari , e niente provano per un altro teatro di guerra ; e la campagna del 1815 , così presto finita a Vaterloo , conferma , che l'esercito inglese fu sorpreso nei suoi accantonamenti , e se la guerra continuava in quel paese , rischiava molto ed à rischiato di subire una di quelle catastrofe , che è l'ultimo risultamento dei grandi movimenti strategici , e ciò malgrado la superiorità numerica , che l'ausilio dei prussiani , dava all'esercito coalizzato , sopra quello francese in proporzione del terzo di più. Se da queste vedute generali si vuol discendere a qualche altra particolare , come ritrovar quella quantità di uffiziali distinti in ogni grado surti dalle ultime classi della società in Francia , con quelli enumerati nell'esercito inglese ? Quale scienza sparsa vi è in Francia e nell'esercito , e quanto poco se ne ritrova anche nei corpi scientifici dell'esercito inglese , ciocchè per altro è un fenomeno , perchè non corrisponde allo stato avanzato di quella società scientificamente considerata ? In ultimo l'amministrazione inglese , e più umana cura più il

soldato al quale prodiga tutt' i mezzi per ben nutrirlo , vestirlo , e ciò onora la nazione ed il governo ; ma se in Francia si ha il torto di essere negligente da questo lato , ed inferiore all' Inghilterra come potere , ne risulta però , che l' esercito francese ha più merito di sormontar gli ostacoli che incontra , e di operare prodigi in mezzo alle privazioni e la penuria ; mentre quello inglese è incapace di sopportarle , e quando manca di certe cose tende alla dissoluzione , come vien riportato dal Napier nella ritirata del generale Moore alla Corogna. Quadro terribile ed istruttivo ad un tempo ! Dunque le due quistioni sorgenti dall' esposizione dell' Autore , sono esagerate ambedue , dacchè certamente gl' inglesi , e il loro Duce , hanno avuto una vasta influenza nella Penisola , ma ciò era possibile , perchè il paese gli era favorevole e l' esercito inglese ha potuto avere , qualche superiorità relativa su i francesi in quella guerra , ciocchè non prova , anzi fa dedurre in contrario l' assoluta superiorità da manifestarsi sempre nell' esercito francese.

In ultimo Wellington si è dimostrato gran capitano possedendo le qualità in armonia con le sue milizie , ed il genere di guerra da combattere , per cui la sua carriera è forse individualmente superiore ai suoi avversarî , meno Napoleone. Epperò fa d' uopo tener benanche molto conto , che nella Penisola vi è stata sempre mancanza di unità e rivalità continua tra i capi francesi , e se Wellington , non ha mancato di contrarietà , era sempre in più alta sfera , e manca la dimostrazione neces-

saria per stabilire la sua preeminenza , contro Massena', Soult , Marmont , S. Cyr per non aver mai il generale inglese guerreggiato in un terreno neutro. Ciò per altro non toglie che il Wellington guadagnerà col tempo, la sua riputazione si ingrandirà nella storia, e ben si può dire che tanto è avvenuto, mentre comparando le opinioni , date dai militari francesi , dopo il 1815 e quelle di 15 anni dopo è forse prima , ben si vede qual giustizia si rende in questo periodo, e si concede molto di quel che si negava in quello , sol perchè il dolore era troppo vicino, e non dava campo all' imparzialità.

A riguardare ora il merito artistico dell' opera e dello stile, non possiamo far di meglio che trascrivere alquanti periodi ove vi è tempo stesso , la prova che il Napier conosceva la scienza , e sapeva trar partito delle vicende svariate della guerra ed esporle con forme analoghe , e darvi quel carattere dell' eloquenza la più maschia. Ecco come descrive la ritirata di Massena , e le mosse del Wellington per inseguirlo e ritardarne il movimento.

« Il maresciallo Ney vide Lord Wellington ingannato » sulle forze francesi e mettere in linea quanto aveva di » truppe. Egli in vece di ripiegarsi, caricò le soldatesche » del general Picton, e continuò sul terreno a sostenersi, » cosa che molto ardimentosa era nella posizione in cui » trovavasi, mentre la terza divisione era più al villaggio » vicino , e del ponte , che non l' era alla sua dritta , » e vi era di già nella pianura molta cavalleria ed artiglieria per schiacciarlo. Si restò dalle due parti per

» circa un' ora in tal posizione , dopo di che tre colpi
 » di cannone tirati dalle file inglesi , diedero il segnale
 » del combattimento. Un più bello spettacolo di guerra
 » si offre raramente alla vista , sembrava , che tutte quelle
 » montagne rivestite scaturivano le masse di soldati ,
 » in poch' istanti trentamila uomini, si spiegarono nella
 » pianura in tre linee , che la prendevano in fianco e
 » si avanzarono con passo maestoso , mentre la caval-
 » leria , e l' artiglieria partendo simultaneamente dal cen-
 » tro e dalla sinistra , corsero contro i battaglioni fran-
 » cesi , che li ricevettero con una scarica generale e
 » questi battaglioni furono subito mascherati dal fumo ,
 » e quando questo si dissipò , il nemico era scomparso ».

E quì è l'occasione seguendo la cronologia storica, di mettere in luce il terribile sistema adottato dal Duce Britannico per la difesa del Portogallo, che sembra appartenere per i suoi effetti ad un' epoca di cruda barbarie , e nulla può meglio ciò dimostrare , che l' eloquente passo , in cui lo storico inglese è dominato dalle lacrimevoli impressioni che descrive.

» Il giorno 7 marzo 1811 si fece una terribile scoperta
 » si trovò in una fessura delle montagne una gran casa
 » piena d'individui de' due sessi morti o di fame mor-
 » rendo , piucchè 30 tra essi erano spenti , e a
 » canto de' loro cadaveri distesi , era una quindicina
 » di donne , ed un sol uomo , ma sì indeboliti , che non
 » poterono inghiottire nulla del poco nutrimento , che
 » noi avevamo ad offrirlo. I più giovani erano morti i

» primi , non vi restava più nittun fanciullo. I loro corpi
 » non parevano smagriti , solo i muscoli del viso tal-
 » mente contratti , che tutti questi cadaveri sembravano
 » sorridere. Questo spettacolo era terribile , al di là di
 » tutto ciò che può immaginarsi , gli uomini mostravano
 » il desiderio di vivere , le donne pazienti e rassegnate,
 » avevano , malgrado la loro crudele posizione , con cura
 » e decenza accomodate le vesti di quelle che più non
 » esistevano ».

Fa dunque mestieri pesar nella bilancia tutti gli ostacoli che incontrava l' invasore , mentre chi si difendeva tutto osava onde raggiungere il suo scopo , e sacrificava quelli stessi , che preservar voleva. Questo eloquente e patetico quadro onora il cuore dell' autore e dimostra come sapesse bellamente esprimere i suoi concetti e le sue impressioni , che si coordinano al periodo ove è militarmente espresso l' entusiasmo guerriero e l'emozione che quell' incontro ispirava al Napier, e che fresco nella sua mente si era conservato, dopo tanti anni scorsi, con quelle non meno importanti della battaglia di Albuera e dell' assalto di Badagoz. Noi noteremo quella parte che meglio fa conoscere i ricordi di alquanti sublimi e terribili scene della vita militare :

» Il vero combattimento durò quattr' ore , ed in questo
 » tempo quasi settemila alleati , e più di ottomila fran-
 » cesi furon posti fuori combattimento , si vidde con
 » quale risoluzione gl' inglesi pugarono , mentre sopra
 » seimila che sommarono , appena 1500 restarono illesi !

» Gli allori i meglio guadagnati son quelli , in cui il
 » vincitore può appena sulla sua fronte posarli , perchè
 » la lotta ha le sue forze esaurite. In tutta la notte se-
 » guente , le colline , il corso dell' Albuera i boschi ri-
 » sentivano i gridi di lamento. Beresford obbligato a si-
 » tuare i Portoghesi innanzi la linea , era imbarazzato
 » da suoi feriti , il di cui numero eccedeva ; tanto quello
 » degl'inglesi intatti che allorquando questi ebbero i loro
 » picchetti postati , non vi restava di che rilevarli. In
 » tale crudel situazione Beresford inviò il colonnello
 » Hardigue per domandar soccorso a Blake , ma la col-
 » lera , e l'orgoglio irritato di quest'ultimo presero il di
 » sopra e rifiutò la dimanda , dicendo ; esser uso negli
 » eserciti alleati , di curare ognuno i propri feriti.

» Quando il giorno comparve i due eserciti si videro
 » nelle loro posizioni rispettive, che reciprocamente si mi-
 » nacciavano. I feriti ancora covrivano il campo di bat-
 » taglia. I francesi più avevano sofferto. Gli alleati pian-
 » gevano i migliori soldati. La formidabile cavalleria ,
 » e l'artiglieria di Soutl covrivano la fronte della po-
 » sizione francese e sembravano esse sole voler tuttora
 » decidere la vittoria per il maresciallo , la di cui dritta
 » minacciava la strada di Badajoz ». Il 18 Soutl si ritirò.

Bisogna leggere tutta questa battaglia per sentire quale
 energia di stile , quale esattezza di descrizione vi si trova.
 Ecco quanto l'autore ne dice sull'assalto di Badajoz ese-
 guito al 1812.

» Se l'immaginazione può figurarsi questo ostinato

» combattimento , su di uno spazio di meno di 50 tese
 » quadrate , ove ogni soldato colpito, non muore nè al-
 » l'istante , nè del medesimo genere di morte , ove
 » gli uni periscono dal ferro , altri dalla moschetteria ,
 » e dall'artiglieria , alcuni sono annegati , un gran nu-
 » mero è schiacciato dalle masse pesanti , che il nemico
 » precipita dall'alto dei rampari , altri ancora sono
 » in mille pezzi straziati dal terribile effetto dell'esplosione
 » si aggiunge che tal distruzione , colpì per ore intere
 » le truppe inglesi senza che esitassero un momento ,
 » ed in fine la città fu presa , bisogna ben convenire
 » che l'esercito inglese possiede tal forza morale , che
 » stordisce , ed alla quale nulla può resistere. Sarebbe
 » insigne falsità , il dire che i francesi non si dimostrarono
 » degni de' loro avversarî. La guarnigione fece pruova
 » di bravura , di costanza , osservò la più vigorosa di-
 » sciplina , e seppe morire al suo posto. Vergogna non
 » ve ne fu da nessun lato » .

E dopo di aver gettato alquanti fiori sulla tomba dei
 suoi più cari fratelli d'armi , così termina il suo dire .

» Quando Lord Wellington conobbe il disastro della not-
 » te, la sua ordinaria fermezza l'abbandonò, l'orgoglio
 » della vittoria scomparve, e copiose lagrime , pagarono
 » il tributo onorevole alla memoria de' bravi soldati » .

È certamente uno spettacolo interessante che rileva
 la dignità della nostra natura , il vedere un uomo in
 mezzo ai pericoli , alle pene , e alle privazioni della
 guerra , cercar sollievo in queste luttuose scene , nel

culto delle idee , e meditare sulla scienza , e descrivere artisticamente le terribili impressioni , che colpito lo hanno e così far passare una parte del calore che sente in quei, che estranei sono a questo genere di emozioni. Col registrare poi tanti eroici sforzi ha posto in luce, quella verità che si rannoda alle più alte speculazioni sulla natura umana, cioè, nella guerra, gli uomini, che per posizione sociale sono men preparati all' entusiasmo ed all' eroismo si esaltano oltremodo , e per spirito di corpo e per abitudine di disciplina e per onor militare e nazionale, si elevano ad eroiche azioni, e stoicamente fanno il più alto sacrificio che l' uomo può fare, subiscono tutt' i dolori, e sacrificano la propria vita, per un' idea , per un sentimento che suppone un grande impero, una decisa influenza acquistata dalle idee morali, sulla parte sensibile della natura, e le sue medesime tendenze conservatrici.

4.^a Onde stabilire con ordine la soluzione dell' ultima quistione indispensabile ci sembra trattarla con metodo severo, ed esporre l' idea principale, da cui le altre derivano.

L' autore ha considerato la storia che narra, quale episodio importante della guerra intiera della rivoluzione, e questa come avendo avuto un obbietto, non mai alterato dalle fasi diverse, che subì nel suo lungo corso , a malgrado che si manifestasse con caratteri da far credere , a chi leggermente l' osservava, che avesse di essenza e di fine mutato. Il Napier tien per fermo, (e noi dividiamo la sua opinione) ch' essa è stato il combattimento a morte de' due principî governativi e sociali, i quali nella rivoluzione fran-

cese furon proclamati. Senza dubbio accettando questa soluzione, non ne risulta meno, che come mezzo la Francia doveva ricercare di rilevar la sua politica influenza oscurata nel secolo scorso, ed i coalizzati porre un argine alle dottrine che combattevano, cercando di circoscrivere, in più angusti limiti la potenza, che quelle dottrine sosteneva e propagava. Per cui vi era tal quistione di politica territoriale rannodata ad una influenza morale, e l'ultima doveva nel suo successo, o nella sua depressione potentemente influire sulle condizioni sociali, intellettuali, ed economiche dell'Europa ed estendere al resto del mondo quest'azione in proporzione dell'influenza che la Francia esercita, per lo stato più avanzato del suo incivilimento. Or dunque è necessario di determinare quanto la guerra della Penisola ha pesato sulla quistione di preponderanza politica e morale, e quali risultamenti ne sursero sullo stato sociale intellettuale ed economico del mondo, quando la gran lotta ebbe termine. Se possiamo dimostrare, anche imperfettamente siffatta condizione, si potrà valutare, l'importanza e l'utilità di questa storia, e sarà chiaro che chi la narrò, in mente aveva quelle sentenze dello storico greco e romano circa i caratteri necessari ad un periodo di guerra, per richiamar l'attenzione, dei più alti ingegni, e renderla famigliare a' molti, che senza tal guida mancano de' mezzi per discernerne il merito, e la pratica utilità del lavoro.

Tra le cause, che avevano diminuita l'influenza della

Francia in Europa, fa d' uopo numerar quella che tutto il mezzo giorno decadeva, quando il settentrione ancora ignoto, e l' Inghilterra istessa si elevava dell' importanza che il primo perdeva; or tanto si osserva dal trattato di Utrecht al 1713, e non possiamo prendere guida più sagace del Mignet, che ha pubblicato una parte dei documenti che si riferiscono, a questa importante politica transazione.

« Così ebbe termine, dice il Mignet, questa lunga » contestazione, che occupa la fine di un secolo e turbò » il principio dell' altro, e diede alla Spagna possessioni » la dinastia continentale, e finì di toglierli le ultime » in Europa. Il trattato di Utrecht fu per la Francia, » cioèchè la pace di Vestfalia era stata per l' Austria, » una limitazione, che finì, come ognuno l' aveva pro- » gettato, nel momento in cui la saggezza aveva fatto » tacer l' ambizione, mediante una divisione, che pose da » per tutto le due famiglie d' Austria e di Francia in » equilibrio, da bilanciarsi reciprocamente; e il mezzo » giorno del continente, visse fino al 1789, e vive an- » cora a poco presso oggidì sulle basi del trattato di » Utrecht ».

Or le lunghe e strepitose guerre della rivoluzione, e dell' impero non han potuto mutare essenzialmente la sorte, che alla Francia ed al mezzogiorno gli fu data ad Utrecht. Con ragione si può dire, che gli sforzi operati da quel paese, tanto valore, tanta intelligenza, tante vittorie, non han potuto riempire lo scopo territoriale, cioè di rilevare la Francia ed il mezzogiorno per

opporsi alla preponderanza del settentrione, che si aumentava sempre e rapidamente dal trattato di Utrecht, ed in proporzione che più alle geometriche che alle aritmetiche si riaccostavano.

Quando si riflette che il trattato del 1713, come il Mignet dice, pose la Francia in presenza ed in equilibrio coll' Austria, e benchè avesse stabilito un ramo della famiglia sul trono di Spagna, pure quella monarchia era discesa dal rango in cui la pace di Nimega l'aveva elevata, e che quello di Risvich aveva conservato, e da preponderante come era fu equilibrata con la sua rivale, e forza convenire che da quell' epoca prende data la sua marcata decadenza. Ma se al 1713 l' Austria e l' Inghilterra potevano contenere la Francia, anche con l' alleanza Spagnuola, nei trattati del 1814 e 1815 vi è ben altro, mentre non è più in equilibrio con una potenza continentale, ma questa ingrandita, ed appoggiata da due potenze del Nord, che all' epoca del 1713 erano ancora in germe, la Russia, cioè e la Prussia. E si aggiunga l' aumento dell' Inghilterra nella sua popolazione nei suoi capitali e nelle sue possessioni, l' organizzazione del corpo Germanico, la distruzione della Polonia, l' isolatamente della Svezia, la nullità politica della Turchia e della Spagna, e la poca importanza delle potenze italiane, e sarà chiaro, che se il mezzogiorno e la Francia suo principale rappresentante, era ancora al 1713 nel caso di equilibrare l' Austria, rappresentante in allora il settentrione, oggi questa posizione è aggravata di molto, perchè le potenze del Nord

sono cresciute , e quelle del mezzogiorno diminuite. Adunque sotto l'aspetto territoriale, la coalizione ha riempito il suo scopo al di là di ogni speranza , e basta comparare il trattato del 1713 , con quei del 1814 e 1815 , per vederne le differenze , e se il primo ristabilì l'equilibrio tra le parti , questi han rotto l'equilibrio ed han posto la Francia in presenza non già di una potenza , con la quale prima poteva con successo lottare , ma di una coalizione formidabile e permanente , ove l'Inghilterra può riunirvisi, e far pucchè mai preponderar la bilancia.

Or si domanda in qual grado la guerra della Penisola ha contribuito a tal risultamento ?

Quando la convenzione nazionale vidde , che i suoi atti la rendevano incompatibile con gli altri stati di Europa , cercò nell'esaltazione dei principî , nella quantità degli sforzi , e nel terrore , i mezzi per salvarsi dalla crisi che la minacciava , il successo coronò i suoi sforzi per cause varie , ed al 1795 , il terrore produsse tale interna reazione contro le sue atroci misure, che riflùì sulla politica esterna. Fa d'uopo leggere nel manoscritto dell'anno terzo questo movimento verso un sistema politico , che volendo ricomporre un equilibrio tra le parti , non escludeva niuna forma governativa , e la Francia profittando dei suoi gran successi , mirava ad acquistare una importanza maggiore, e rilevar quella del mezzogiorno per opporla a quella del settentrione , che la disparizione della Polonia aveva reso più formidabile e più compatta. Due furono gli oggetti che preoccuparono

il potere , distaccar la Prussia , ed una parte del Corpo Germanico sulla quale l' Austria e la Russia esercitavano un' influenza ostile alla Francia, rinnovare la pace e l' alleanza con la Spagna , e cercare di far lo stesso in Piemonte , come si vede nelle istruzioni date al general Bonaparte al 1796 ; onde così separare le potenze militari del Nord , riconciliarsi con quelle del mezzogiorno , dare unità a questa zona politica , ed opporre all' Inghilterra la Spagna , sperando di trascinare nella querela gli stati Scandinavi con i quali la pace non era stata mai turbata , e gli stati uniti d' America , che nell' insieme si trovavano nell' istessa situazione , malgrado qualche disturbo passeggero. Ciò riuscì in parte per la Spagna , e la Prussia. Il Consolato fortificò questo sistema , e vi aggiunse la Russia , che distaccò dalle potenze del Nord e dall' Inghilterra ; ma questa posizione artificiale , non ebbe una più lunga durata del suo autore. Il successore cambiò le cose , ed il settentrione si ricostituì in alleanza con l' Inghilterra contro la Francia , meno la Prussia , all' epoca della dichiarazione del primo console ad Imperatore. Alla fine della prima coalizione si distaccò la Prussia , e dopo la seconda si separò la Russia , per cui lo scopo della guerra fu in quel tempo impossibile a raggiungersi , e i trattati di Campoformico di Luueville , e di Amiens ne sono la dimostrazione.

La neutralità Prussiana , e gli errori degli alleati , il genio di Napoleone , il forte ordinamento , ed il valore dell' esercito francese , produssero in seguito i grandi risultati a tutti noti. Nell' anno 1806 e nel 1807 l' Au-

stria si tenne neutra ed i Prussiani furono schiacciati, il Russo restato solo e vinto vedendo che il Nord non gli offriva forze si collegò con la Francia contro l'Inghilterra, onde seguir così le sue vedute sulla Turchia e la Svezia. Questo è il trattato di Tilsit, in cui il mezzogiorno trionfava, l'opera di Utrecht era distrutta, e la Francia era più alta, che all'epoca di Luigi XIV forse però men solida. Onde rendere la Penisola Spagnuola più sicura, e più attiva nelle guerre del Nord, e prepararla contro l'Inghilterra, Napoleone volle, profittando delle interne dissensioni, sostituir la sua famiglia a quella in allora regnante; e così facilmente trarre da quel paese assai più de' 20 mila Spagnuoli, ch'erano sulle coste del Baltico. Per questo calcolo fallito in vece di presentare alla vicina lotta con le potenze del Settentrione, 50 mila uomini qual contingente della Penisola, fu obbligato a gettare 200 mila vecchi soldati nella Spagna, e per sei anni ivi tenerli, insieme a' Tedeschi, agli Italiani, a' Polacchi, i quali tutti erano destinati a difendere le rive della Vistola e del Danubio.

Adunque diciamo la guerra della Penisola è stata tal lotta accanita, che quasi guerra locale può considerarsi tra i popoli del mezzogiorno, ha dato al Nord il mezzo di ricomporsi, tentar la sorte delle armi, prevalere, e dettar la legge. La campagna del 1809, fu un infelice tentativo, che per altro svelò la gravità della posizione della Francia, quella del 1812, del 1813, del 1814 e 1815 ne furono le ultime conseguenze. Senza la guerra della Penisola, quella di Russia era men necessaria, ed aveva più speranze di

riuscita , o almeno i rovesci non aprivano la Francia agli alleati , perchè quel paese non aveva due guerre alle due estremità dell' Europa , e l' esercito Inglese , non avrebbe avuto il terreno , che gli conveniva , onde basar la sua riputazione , e pesar fortemente nelle forze del continente.

Sotto questo aspetto la guerra della Penisola , è precisamente quella che ha ricondotto la Francia ad uno stato inferiore al trattato di Utrecht, appunto quando voleva riguadagnare l'estremo opposto, ha fatto rinforzare il Nord, che ha profittato della terribile lotta ove gli abitanti del mezzo di, tra essi , e contro di essi si son distrutti. Si aggiunga l'annientamento della marina Spagnuola e Portoghese , la separazione delle colonie dalle metropoli le quali hanno aperto un mercato ai prodotti Inglesi , quando il continente gli era chiuso , ed indi gli ha dato una influenza su quelli stati , che indeboliti dalla perdita , e dagli sforzi fatti per riconquistarle , hanno diminuito sempre le forze della Penisola , e per essa del mezzogiorno lasciando ora contare in sì vasta e bella contrada la sola Francia come gran potenza militare. I trattati del 1814 e 1815 e le loro conseguenze sortono secondo noi dalla guerra della Penisola , e certamente non si può negare, che la sua azione è stata immensa.

Passando a considerar quella guerra sotto l'aspetto della lotta tra le due opposte divisioni sociali , il risultamento , è stato lo stesso , che nella politica. Si può dire , che malgrado il trionfo dei coalizzati , pur nondimeno il

principio che si appartiene più alle masse , è stato riconosciuto e legalizzato dai sovrani in Francia , e più o meno nell'ordine civile , ove le leggi francesi erano state introdotte dalla conquista. Il sistema feudale è scomparso in tutto l'occidente , ed in parte anche nel settentrione. Non può negarsi , che la guerra della Penisola ha posto in campo un elemento novello che opera in un modo importante nel progresso del viver civile , e tutt' i capi, provenienti delle ultime classi, sursero in quel paese come nella Vendea, in contradizione con la causa che difendevano. La proporzione tra le diverse forze sociali si è ora mutata, si è resa palese nella Penisola , e gli avvenimenti e le agitazioni, in cui vive la Spagna da ciò derivano: nelle colonie è avvenuto lo stesso. In Inghilterra per gli sforzi operati , si è eccitato talmente il lavoro e la produzione , e l'importanza delle classi medie è cresciuta tanto , che la riforma , e tutte le misure fino all'ultima tassa , conducono ad abbassare quel potere che prima si godeva da pochi.

La guerra dell'indipendenza in Germania , seguendo l'esempio della Spagna ha prodotto gli stessi effetti , e l'ordine che regge gli stati costituiti , e la monarchia amministrativa Prussiana , non sono certamente l'espressione della superiorità delle classi privilegiate, ma bensì il contrario; ed in Russia, e nell'Austria l'istessa tendenza vi domina: cioè, la disposizione a centralizzar le forze disperse , ed a disciplinare quelle indipendenti. E certamente nulla è più progressivo , della propensione che si dimostra da

per tutto in Turchia , come a Londra , non che la cura paterna di tutt' i governi per accrescere il ben' essere, elevare il lavoro, facilitare il commercio e le comunicazioni, ciocchè tende ad inalzare le classi lavoranti ed industrie, infine dovunque si mira a rendere comuni le arti ed i comodi a tutte le genti , perchè a buon mercato , in contrario del come agivasi prima seguendo quello spirito di parte che mirava a conservar l' antico pregiudizio , che quanto praticavasi da pochi l' universale non poteva nè doveva praticarlo , e che per andar presto e comodo bisognava essere di una classe privilegiata. Tanto non avviene ; quando tutti corrono su battelli a vapore e su le strade di ferro. Va ora così presto il gran signore ed il miserabile operaio: adunque lo scopo morale della guerra a malgrado la vittoria , è stato il contrario di quello politico.

Non è tra nostri limiti e nemmeno nella natura di questo lavoro di dare svolgimento all' influenza, che ha avuto la guerra della Penisola sul movimento intellettuale, ma non vogliamo tralasciare d' indicar come la letteratura romantica, la quale è certamente uno de' fenomeni della nostra epoca , ed alla quale (si è con qualche ragione attribuita la decadenza delle lettere, mentre, tanto si osserva anche nei paesi ove le scienze sono in un progressivo avanzamento) deve la sua forte spinta alla guerra dell' indipendenza spagnola. E basta vedere i corsi di letteratura pubblicati in Vienna dai due noti e chiari fratelli Schlegel nel 1810 e 1811, per discernere come essi cercavano di rilevare il teatro e la letteratura spagnuola ,

e come rannodavano l'influenza che questa aveva esercitato sulla nazione, con renderla indipendente della imitazione dei grandi scrittori francesi , e conservando il carattere nazionale e le sue credenze , aveva dato a quelle genti l'occasione di mostrare quell'energia, quella tenacità, quel coraggio di rassegnazione ignoto ai pòpoli dominati dalle dottrine letterarie , e filosofiche del 18 secolo in Francia, e sparse in Europa , e dimostravano che i paesi , che avevano prodotto i Calderon , ed i Sekaspear erano quelli che avevano conservato la loro indipendenza dal gioco francese , perchè ne avevano respinto l'influenza letteraria , la quale aveva da per tutto preparato quella politica. Qui vi era una esortazione ai Tedeschi , a rannodarsi alla letteratura nazionale , ed opporre non solo la forza delle armi , ma le proprie dottrine a quelle dei francesi, cioè, lo spiritualismo al sensualismo , la scuola storica alla codificazione a priori dalle assemblee francesi adottate e proclamate , il romanticismo al classicismo , e il medio-evo con le sue religiose tradizioni all'antichità pagana ed alla moderna indifferenza. Questo movimento esiste tuttora e si modifica col tempo che corre , e forse queste modificazioni meritano l'esame il più accurato.

Adunque la guerra della Penisola non è stata estranea al movimento intellettuale dell'epoca, e nemmeno a quello economico. Ricordiamo solo la separazione delle colonie della metropoli , l'elevazione dell'impero del Brasile , l'influenza acquistata dai capitalisti per il credito pubblico sì necessario , agli stati produttori, perchè chi non

produce non può pagare ciocchè domanda agli altri, onde soddisfare i suoi bisogni. In ultimo l'importanza che hanno acquistato gl'interessi privati nelle transazioni politiche, mentre ora si vede, che la politica transige con alquanti principî altre volte sostenuti a qualunque rischio, ed in contrario mette molto calore nella quistione, riguardanti gl'interessi privati, altra volta considerati indegni di occupare l'attenzione degli uomini di stato.

Sicchè ben possiamo conchiudere con Polibio, che la storia di tal guerra è ricca d'insegnamenti, e con Sallustio poichè mette il germe della decadenza di una classe della società, pria dominante, e appunto di quelle, che attirar debbono l'attenzione dello storico. Ed il Napier ha reso un gran servizio ai militari, ed agli uomini che si occupano di pubblici affari chiudendo in un bel lavoro la narrazione di avvenimenti sì drammatici nel loro sviluppo e sì filosofici nelle loro conseguenze, ove la resistenza popolare che si era dimostrata nell'Italia meridionale in più forte proporzione, è entrata nella lotta, ed è stata adottata nel settentrione ad esempio del mezzogiorno. E grazie rendiamo ai traduttori patrî, che hanno posto tra le mani dell'universale un libro sì ricco di utili insegnamenti, in questa terra feconda d'intelligenza, ove il gusto del bello e del vero, non ha mai avuto soluzione di continuità.

LUIGI BLANCH.

MANIFESTO

ALL' ASSOCIAZIONE

DEL

MEMORIALE PE' LAVORI DI GUERRA

C. R. DUFOUR

TENENTE COLONNELLO DEL GENIO , MEMBRO DELLA LEGION
D' ONORE.



L' opera del signor Dufour sulle fortificazioni di Campagna deve sicuramente riuscire di massimo gradimento, ed utilità alla classe in generale degli ufiziali. Moltissimi autori hanno scritto su questa materia, ma il Dufour ha saputo riunire in poche pagini, corredate di sei tavole, quanto in questo genere praticar si possa in campagna, indicando con precisione, con allontanare il più che possibile i calcoli Algebrici, la condotta che tener debbasi dagli uffiziali delle diverse armi.

Il desiderio di rendermi aggradevole a' miei Superiori, e Camerati mi hanno indotto ad imprendere la traduzione (1), corredandola di poche note tratte da autori rinomati, nella lusinga, che la mia buona intenzione più che il merito del lavoro mi procurino la desiderata indulgenza.

L' assieme della presente opera offre

1.° Avvertimento dell' Autore — 2.° Cinque regole generali — 3.° Quattordici capitoli contenenti le seguenti materie, cioè

CAPITOLO I. Principi generali relativi alle tracce, diviso in due sezioni — 1. *Sezione* = Del tracciato delle opere considerate isolatamente. — 2. *Sezione* = Del tracciato delle opere considerate collettivamente.

(1) *La traduzione è già da qualche tempo venuta alla luce, ed è lodevole sotto tutti gli aspetti.*

CAPITOLO II. Principi generali relativi al rilievo.

CAPITOLO III. Dettagli di costruzione, e contiene tre sezioni — 1. *Sezione* = Mano d'opera. — 2. *Sezione* = Costruzione de' rivestimenti. — 3. *Sezione* = Accessori dei trinceramenti.

CAPITOLO IV. Mezzo di accrescere la forza delle opere di campagna, ed abbraccia tre sezioni — 1. *Sezione* = Ostacoli. — 2. *Sezione* = Difesa del fosso. — 3. *Sezione* = Ridotti interni.

CAPITOLO V. Fortificazione applicata al terreno, e defilamento, composto di due sezioni — 1. *Sezione* = Fortificazione applicata al terreno. — 2. *Sezione* = Defilamento.

CAPITOLO VI. Attacco, e difesa de' trinceramenti.

CAPITOLO VII. Difesa de' corsi d'acqua, di due sezioni — 1. *Sezione* = Delle teste di ponte, ed osservazioni delle riviere. — 2. *Sezione* = Delle inondazioni, e delle dighe.

CAPITOLO VIII. Passaggio delle riviere, e ponti militari.

CAPITOLO IX. De' posti militari.

CAPITOLO X. Accampamenti, o Castrametazione.

CAPITOLO XI. Riconoscenze militari.

CAPITOLO XII. Lavori di assedio, diviso in tre sezioni — 1. *Sezione* = Preliminari, approvisionamenti. — 2. *Sezione* = Cammini contro la piazza. — 3. *Sezione* = Attacchi irregolari.

CAPITOLO XIII. Delle mine.

CAPITOLO XIV. Demolizioni.

MÉMOIRE

Sur le tirage des voitures et sur les perfectionnements dont les moyens de transport sont susceptibles ; par G. PIOBERT, lieutenant-colonel d'artillerie, membre de l'Académie des sciences. Suivi du Rapport sur un Mémoire ayant pour titre Expériences sur le tirage des voitures, et sur les dégradations qu'elles produisent sur les routes, présenté par M. ARTHUR MORIN, chef d'escadron d'artillerie, professeur de mécanique industrielle au Conservatoire des arts et métiers. Commissaires : MM. ARAGO, PONCELET, CORIOLIS ; PIOBERT, rapporteurs.
1 vol. in-4. 4 fr.

« Les grandes dépenses que l'établissement des chemins
 » de fer entraîne, et les conditions de tracé et de pentes
 » qui leur sont imposées dans leur état actuel, ne per-
 » mettant pas d'en construire dans certaines localités où
 » il serait nécessaire d'en établir, ni de leur donner la
 » direction qu'il serait le plus important de suivre, l'État
 » ne peut les exécuter que successivement, et avec une
 » lenteur qui paralysera pendant long-temps encore les
 » immenses avantages qui résulteraient de l'existence d'un
 » réseau complet couvrant tout le territoire de la France,
 » ou même de celle de simples lignes qui, joignant l'Océan,
 » la Méditerranée et la frontière du Nord et de l'Est,
 » parcourraient le pays dans ses grandes dimensions, et y
 » activeraient une circulation qui se répandrait bientôt
 » dans la plus grande partie de son étendue. C'est dans
 » le but de faciliter la réalisation de ces projets de com-
 » munications si favorables à tous les intérêts généraux,
 » que nous cherchons, par la publication de cet extrait
 » d'un travail beaucoup plus étendu, à provoquer l'emploi
 » de nouveaux moyens qui doivent amener des modifi-
 » cations dans le système actuel des chemins de fer et
 » facilitant leur tracé, en les rendant praticables dans
 » des directions suivant lesquelles ils ne le sont pas main-
 » tenant, et surtout en apportant des économies notables
 » dans l'établissement de la voie et dans l'entretien du
 » matériel nécessaire à l'exploitation.

EXPÉRIENCES
 SUR
LES ROUES HYDRAULIQUES À AXE VERTICAL
APPELÉES TURBINES,

PAR

ARTUR MORIN,

Capitaine d'Artillerie, ancien élève de l'école Polytechnique, professeur de Machines à l'école d'application de l'Artillerie et du Génie, membre de l'Académie Royale de Metz.

Au moment où l'attention publique se porte avec un vif intérêt sur les *Turbines*, on accueillera sans doute avec faveur, les résultats d'expériences faites sur ces roues, avec la plus grande précision et dans des circonstances très-variées de chute d'eau, de vitesse, de résistance et d'effet utile. Ces observations sont, par leur diversité même, de nature à jeter le plus grand jour sur l'usage que l'industrie doit faire de ces nouvelles roues et sur les avantages qu'elle en peut espérer.

Un volume in 4.^o avec deux planches.

Prix broché : six francs (1)

(1) *Gli uffiziali che vogliono acquistare i libri, che si vendono dal signor Lenuveau a Parigi, possono darne la commissione al signor Dufrèsne strada Medina N. 61.*

DISCORSO

INTORNO

ALLA SCOPERTA DI UN MANOSCRITTO

DI

LEONARDO DA VINCI

PORTANTE DEI BOZZETTI E LA DESCRIZIONE DI UN CANNONE A VAPORE
CON L'EPIGRAFE: *INVENTIONE DI ARCHIMEDE*. LETTO ALL'ACCA-
DEMIA PONTANIANA NELLA SEDUTA DEL 27 FEBBRAJO 1842.



Archimedes vir stupendæ sagacitatis, qui
prima fundamenta posuit inventionum
fere omnium, de quibus promovendis
ætas nostra gloriatur.

WALLIS.

Qui Archimeden intelliget, recentiorum
summorum virorum parcius mirabitur.

LEIBNITII Epistola ad Huetium.

Ei n'è degl' inventori di talune grand' invenzioni come
de' limiti dell'orizzonte, che quanto più cerchiamo di
accostarvi, tanto più ulteriori limiti venghiamo a disco-
prire. Tutto il mondo à sin' ora creduto Colombo non
solo scopritore, ma anche autore della prima idea della
esistenza di un altro Continente, e dietro lo invito del
Segretario della R. Accademia delle scienze di Parigi,
la Società delle antichità settentrionali di Copenaghen,
à creduto provare all'evidenza, che nel visitar che fe'
Colombo la Islanda nel 1477, aveavi inteso di quella

scoperta , che già fatto aveano alcuni Scandinavi viaggiatori , la cui antica dimora in America sembra venir confermata da monumenti di architettura e sin da simulacri di divinità scandinave , che assicurasi essere stati ivi rinvenuti , e vi si van tutto dì rinvenendo. E probabilmente ulteriori ricerche riusciranno a dar forza a' tanti fondati sospetti che già si ànno, che gli Egizî e più verosimilmente i Fenici, siano stati altri più antichi scopritori ed abitatori di quella yasta parte del globo.

Tutti àn creduto che Montgolfier fosse stato il primo ad inventare , ed a sperimentare l' aerostatica , la cui idea , fu detto avanti il primo Consesso scientifico di Europa , *non era mai venuta in mente ad alcuno avanti di lui*; e nella prima edizione de' Saggi sull' aerostatica e sull' aeronautica fu dimostrato , il Gesuita P. Lana averne molto avanti proposta e pubblicata con precisione la teoria , e nella seconda che va a imprimersi , si daranno le prove incontrastabili di avere altri due Gesuiti italiani , sin da un secolo e mezzo avanti gli sperimenti del Montgolfier , alzato nelle Indie , con pieno successo, un grande aerostato di eguale figura e con mezzi analoghi a quelli usati nei primi sperimenti da Montgolfier fatti ad Annonay, e un altro Gesuita averne sin d'allora (1640) pubblicata la interessantissima relazione. E forse più diligenti o più fortunate ricerche (se gli antichi libri perduti non ne avran seco portate tutte le prove) ci metteranno al caso di confermare il sospetto che gli antichi avessero conosciuto e tentato il mezzo di elevarsi nel-

l'atmosfera servendosi della leggerezza del fumo , come da qualche passo di Strabone parrebbe potersi dedurre.

E tutti àn creduto l'applicazione del vapore come forza motrice , essere d' invenzione moderna , e mentre co' loro sommi alla testa Inglesi , Francesi , Italiani e Spagnuoli , come già sette città della Grecia si contrastavan la gloria di aver data la culla ad Omero , si disputan l'onore di questa scoperta moderna , un dotto francese ha trovato ch' essa rimonta sino a' tempi di Archimede e la gloria appartenerne a quel grande !

Ecco quanto ne à pubblicato il signor Dècleuze in una sua eccellente memoria su Leonardo da Vinci inserita nell' *Artiste* , dalla quale io l' estraggo. Migliaja d' idee si rinvencono ne' mss. di L. da Vinci. Ma quella che più spesso si riproduce in diversi aspetti è il bisogno di accrescere e di accelerare le forze dell' uomo. Per far capir l' insieme delle sue ricerche a questo riguardo , io citerò tre macchine , di cui due sono di un uso familiare ma la terza è terribile. La prima è un gira-arrosto posto in moto dal fuoco stesso che fa cuocer l' arrosto. La seconda è una macchina a scavar i letti de' fiumi , pari a quella che oggi si usa. Ma ciò che cagionerà certamente al lettore altrettanto stupore e simile a quello che ò io provato in aprir la pag. 33 del manoscritto B , è di scoprirvi l' apparecchio disegnato di un cannone a vapore , la cui palla viene spinta dal vapore compresso , e la spiegazione datane del mezzo di usarne. I disegni consistono in tre *bozzetti* spieganti le varie parti della macchina e

la descrizione datane anche di carattere di L. da V., e di cui il signor Dèlecluze à pubblicato il *fac-simile*, è del tenore seguente.

Inventione di Archimede « Architronito è una machina di fino rame è (che) gitta balotte di ferro con gran strepito effurore. E usasi in questo modo: la terza parte dello strumento sta infra gran quantità di fuoco di carboni, e quando sara ben laqua infocata, serra la vite di che sopra al vaso de l'acqua a. b. c. E nel serare la vite si distopera di sotto e tutta la sua acqua discenderà nella parte infocata de lo strumento, e di subito si convertirà in tanto fumo che parerà maraviglia e massime a vedere la furia essentirne lo strepito. Questa cacciava una balotta che pesava un talento..... 6.. »

Or volendo io esaminare quanta fiducia meriti la suddetta importante notizia, la cui veracità non potendo appoggiarsi dalla storia che nulla c' insegna sul proposito, bisognerà ch'io ricorra ad alcune conghietture e a raziocini, di cui non mi dissimulo la difficoltà. Spero però che impegnando qualche dotto a discuter degnamente questo difficile argomento, non avrò mancato al mio scopo se per suo mezzo almeno riuscirò alla scoperta della verità. Che la quistione che mi propongo non è mica una vana discussione letteraria, nè una puerile disputa di preeminenza nazionale, ma sibbene lo interessante esame della estensione de' slanci ch'è dato al genio di percorrere nei varî campi dello scibile.

Comechè da due fonti di errori parmi potrebb' essere derivata la falsità della notizia da discutere , cioè dall'essere apocrifo lo scritto che dicesi scoperto , o dallo essersi quel famoso artista ingannato o aver voluto ingannare nel darla ; esaminerò la quistione da ogni uno di questi due punti di vista , e quindi la probabilità che la detta macchina fosse stata inventata ed usata da Archimede.

E primamente bisogna ricordar le cose seguenti intorno a Leonardo da Vinci , ch'ei riuniva ai numerosi sommi e svariati talenti la sorte non meno rara di venir stimato da' grandi , per cui arrivò a dirsi ch'ei si moria tra le braccia di Francesco I.^o ; che dalla costui benevolenza egli aveva ottenuto di poter lasciare a'suoi parenti d'Italia quanto possedeva in Francia , e i suoi libri e alcuni strumenti al suo carito allievo Francesco Melzi , gentiluomo napoletano secondo alcuni , secondo altri da Milano ; che questi essendo stati passati dal figlio del Melzi a Pompeo Leoni , furono per lungo tempo soggetti a varie vicende e poi dispersi , talchè diceasi , essere stati distrutti , e che poscia con pena raccolti da Giov. Ambrogio Mazenta , vennero da costui deposti nella Biblioteca Ambrogiana. Che verso la fine del 1796 , dopochè le truppe francesi si furono impadronite della Lombardia , il Direttorio passò all'Istituto di Francia i 13 vol. di cui si componea quella raccolta, de' quali 12 rimasero alla detta Società , e il tredicesimo passò alla Biblioteca del re. Venturi , professore di fisica a Modena , allora

a Parigi , ricevuti dall' Istituto que' mss. , pubblicò nel seguente anno un eccellente *Essai sur les ouvrages Physico-Mathematiques de Leonardo da Vinci* atto a fare in qualche modo apprezzar le vaste cognizioni del Vinci in quella classe di scienze , ma mancante de' debiti particolari su' quali promettea il Venturi rivenire in altra opera più voluminosa. Ora il volume contenente lo avviso in esame , non sarà stato spolverato da alcuno , o da tale curioso artista che non avrà posto mente al contenuto della pag. 33 , o ponendovi mente , non seppe valutarne la importanza e publicarlo.

Il signor Libri , il quale nel 4.^o vol. della sua preziosa *Histoire des sciences Mathematiques en Italie* , or ora qui pervenuto , rapporta distintamente le vicende di quelli scritti, la cui raccolta, egli dice, se unita fosse a' dispersi formerebbe l'enciclopedia più originale e più vasta che avesse giammai creato una intelligenza umana, assicura *di non essere stati giammai seriamente studiati*. Nulla dunque di più facile , che il signor Dècleuze , ben noto per averci fatto conoscere varî interessanti personaggi italiani de' mezzi tempi , evocandoli dalla tomba e preservandoli dall' oblio , studiando il primo attentamente quel volume, avesse riconosciuto l'importanza della notizia contenutavi , e si fosse dato a publicarla col mezzo della stampa periodica. Nè ragione alcuna pare che avesse potuto incitarlo a spargere il falso per vero. Chè l'orgoglio nazionale che avrebbe potuto insinuare una mistificazione , anzichè venirne favorito , ne vien lesa , atte-

socchè , questa scoperta ch' egli francese ha pubblicata , assicura all' Italia la contrastata gloria della invenzione delle macchine a vapore , che tutti i Francesi , col celebre Arago alla testa , si sforzano di sostenere di origine francese. Nè poteva impegnarlo in tale giudizio l'antica quistione della preminenza che si dee agli antichi su i moderni , o a questi su quelli , giacchè questa inutile disputa , tanto agitata a' tempi de' Dacier , pare di essersi estinta con l' atletico Dutens. Ma sopra tutto per questa ragione , che se una causa qualunque avesse potuto impegnar il signor Dècleuze a darci il falso per vero , come non temere di venirne tosto smentito dagli abitanti di Parigi , che posson , volendo , confrontare il fac-simile ch' egli ci à dato con l' originale di L. da V. che sta in quella Biblioteca del re ?

D' altra parte è probabile che L. da V. avesse potuto conoscere egli solo questa invenzione di Archimede , o è da temersi ch' egli avesse voluto attribuire a quel sommo genio dell' antichità una sua invenzione , o di un suo contemporaneo ? Per rispondere a questi quesiti è necessario di richiamare a memoria le qualità eminenti che tanto distinguevano il Vinci.

La storia ci presenta in taluna delle sue poche pagine consolanti, alcuni uomini di genio donati dalla Provvidenza al genere umano come per lenirne i guai , e per migliorarne la sorte. E quantunque sian essi elevati al disopra del resto degli uomini , non lasciano di avere tra loro , come n' è degli spiriti celesti, delle gerarchie.

E la distinzione de' ranghi diversi che l'ammirazione e la gratitudine destate anno loro assegnato , è stata classificata sul numero , sulla difficoltà e sulla importanza delle loro invenzioni e scoperte. Or se la pieghevolezza del loro ingegno e 'l numero de' diversi campi cui ha esplorato il loro genio , dovessero aver quella considerazione che sembrano di meritare , L. da V. potrebbe venir situato al rango più sublime , e pochi sommi sarebbero con esso. Per dir de' suoi studi senza lungherie , bisognerà nominarli per classi ; la filosofia , le scienze naturali , le scienze esatte , la letteratura , l'arte militare , le arti cavalleresche , tutt' i rami delle belle arti , tutte le architetture , tutt' i generi di studi imprendendo coltivava , coltivando vi eccellea , eccellendovi ne allargava i confini , e vi gettava de' semi , inutili talora per i suoi contemporanei , ma che dovean dopo secoli fecondarsi da' Keplero , da' Newton , da' Galileo , da' Buffon e da' Cuvier. Finalmente alle teoriche più sublimi riuniva la pratica , e alle scienze le arti. La natura gli aveva donato un' attitudine universale , come se avesse voluto far pompa della sua illimitata potenza nel dotare il genio di un sol uomo. La molteplicità de' suoi studi pareva giovare anzichè nuocere a' progressi di ognuno ; e presentava una rara eccezione alle regole generali di Elvezio , che vi son de' talenti che si escludono , e che non possa mai essersi universale.

Come ingegnere, civile, militare, idraulico, avea fatto eseguire de' lavori che sembravano assolutamente impos-

sibili. Come ingegnere meccanico all'ingresso a Milano di Luigi XII, costruì un gran leone automa, il quale dopo di aver fatto varî passi incontro al re nel salone del palazzo, si fermò, e drizzatosi su i due piedi posteriori, aperse l'ampio suo petto, e ne uscì uno scudo colle armi di Francia.

Accompagnando Giuliano de' Medici nel costui viaggio a Roma onde assistervi alla esaltazione del fratello a Papa Leone X, s'ingegnava divertir l'illustre compagno; costruendo ingegnose macchinette, e financo delle mosche che facea volare, siccome si è assicurato da tutt' i suoi biografi da Vasari a Masenta e si è detto dal Libri. Egli infatti avea studiato l'anatomia degli animali e in ispezialità quella de' volatili comparativamente a quella degli uomini, onde tentare, se fosse possibile, di far che questi volassero, come avea tentato e riuscito di farli camminare sul mare, e anche di viaggiar sotto il mare.

A chi dunque più che al fervido e versatile ingegno del Vinci, che chiamava la meccanica il paradiso delle scienze, perchè realizza i beni che la matematica promette, a chi dovea più interessare di ricercar le preziose reliquie del genio degli antichi più celebri meccanici Gerbert, poi Papa Silvestro II, Regiomontano, Baccone, Wilkins, Boezio, Antemio, Erone, Prisco, Ateone, Scopino, Aristarco, Diade, Eratostene, Ctesibio, Eudosso, Filolao, Archita, Apollonio, e l' maggiore di ogni altro Archimede?

E che di più probabile che istancabile e fortunato anche nelle ricerche, trovato non avesse questa invenzione

di Archimede in taluno de' tanti scritti della ingegnosa antichità, che in allora ancora esistevano, e che dopo sonosi distrutti, dispersi, o stanno sepolti, come la notizia che or si è trovata, lasciataci dal Vinci più di tre secoli sono, ne' polverosi scaffali di antica biblioteca? Le opere di taluni de' più antichi meccanici testè citati, esisteano probabilmente al tempo di Vitruvio, dicendo egli *aver essi lasciato a' posteri molte invenzioni meccaniche e gnomoniche dimostrate con ragioni numeriche e naturali.*

Nè sembra verosimile che il Vinci avendo inventato l'arcitrionito, o sapendo che altro moderno lo avesse inventato, abbia voluto contro le leggi dell'amor proprio, o quelle del proprio secolo, privar sè o un contemporaneo dell'onore di quella invenzione, per regalarne Archimede, alla cui fama colossale, per grande che la invenzione si fosse, non avrebbe potuto aggiungere.

Dippiù i mss. non essendo destinati a publicarsi nè a leggersi da altri, ma solo come ajuta-memoria dell'autore, il quale vi gettava in confuso tutto quello che osservava, che leggeva o che ideava degno di ricordarsi, al cui oggetto lo scrivea da dritta a sinistra ad uso degli Orientali, per difficoltarne la lettura furtiva a' curiosi; avrebbe il Vinci ingannato sè solo, indicandovi quello strumento come invenzione di Archimede, e dando allo stesso un nome greco come al peso della palla.

Tutte queste considerazioni sono atte a persuaderci il Vinci aver avuto conoscenza di altri libri intorno ad Archimede, che a noi non son pervenuti, come la vi-

scrittane da Eraclide , o il trattato de'fuochi dello stesso, come pensa il sig. Dècleuze. Così il Tartaglia, che vivea in quell' epoca , potè tradurre l' opera su i galleggianti di Archimede, il cui originale non è arrivato sino a noi.

Eliminati i dubbî che ci presentavano e la scoperta della notizia che ci vien data dal signor Dècleuze , e la cognizione che avesse potuto avere il Vinci della invenzione di Archimede , passiamo ad esaminar direttamente se fosse probabile aver questi inventato ed usato l' arcitronito. E comechè i lumi storici diretti ci mancano, bisognerà appoggiarsi di congetture e di raziocini , i quali rendendo più difficile la discussione di questo quisito , noi lo divideremo ne' tre seguenti.

1.° Le macchine a vapore erano conosciute a' tempi di Archimede ?

2.° Le conobb' egli e ne usò ?

3.° Finalmente l' arcitronito è da credersi da lui inventato ed usato ?

Se per macchine a vapore, si vogliono intender quelle che sostituiscono nelle nostre navi la forza del vento onde far loro solcar l' Oceano, o rimontare i fiumi , che suppliscono i cavalli da tiro ne' nostri viaggi per terra , e rimpiazzano gli uomini in talune fabbriche , quelle in somma a cui la industria à saputo adattare la forza del vapore aqueo , e queste, almeno sintantochè non si provi che gli antichi ne avessero usate , debbon tenersi d' invenzione moderna.

Ma se per macchine a vapore intender si dee, com' è

ragionevole, un congegno qualunque per cui si produce e s'impiega il vapor acqueo a qualsiasi opera meccanica, ed allora le macchine a vapore sono di sì antica data che non solo esistevano a' tempi di Archimede, ma rimontano ad epoca sì remota, che si perde nell'antichità dell'antichità.

L' eolipila che in sè sola contiene il germe delle macchine a reazione, delle macchine a percussione e delle stesse locomotive, (benchè l' Inglese Sadler di Oxford nel 1791 abbia preso una patente per averla inventata), era già nota a' tempi di Erone di Alessandria, figlio e discepolo di Ctesibio che fioriva un mezzo secolo dopo di Archimede. E lo stesso Erone diè cominciamento al suo libro degli spiritali, o sian macchine mosse da agenti invisibili, come aria, esalazioni, vapori ec. facendo notare *che questo argomento era stato riguardato dagli antichi, tanto filosofi quanto meccanici, degno di molto studio, poichè dai primi con ragioni si dimostra la forza e la efficacia loro, e da' secondi l' opera loro che viene appresa da' sensi.* E parlando in seguito della loro importanza, aggiunge che *altre possono recar del diletto ed altre una sì fatta terribile maraviglia.* Con che chiaramente dichiara essere stati anche molto avanti di lui e ben noti e studiati i grandi effetti che posson prodursi dal vapore in alcune opere che a noi non sono pervenute, e ch'egli à mancato di cennare (1). À egli anche mancato nel darci

(1) *È fama che Dedalo alla corte di Cocalo re dell' antico Agrigento avesse costruito un tripode che per*

in confuso in quel libro pieno d'ingegnose ricreazioni le altrui colle *proprie* invenzioni, il che è cagione di più danni, e perchè non può sapersi lo stato di quella scienza che potrebbe chiamarsi *aero-dinamica* avanti di lui, e perchè i posterì lo ànno perciò proclamato autore di tutte le cose che in esso libro si contengono, e ancor di altre. Ma tal'era l'uso in quei tempi, e così Euclide nei suoi elementi ci à lasciate le sue una alle altrui invenzioni.

Uno embrione della pentola di Papino veniva impiegato anche molto più anticamente in Egitto ed altrove da astuti preti per imporne a' devoti di false divinità. Ed ecco una notizia degli artifizi usati dagli antichissimi sacerdoti Teutonici per operare lo stesso prestigio, dataci dall' Arago nella sua *Histoire de la machine à Vapeur* posta in seno al suo *Éloge historique de Watt*.

« Le cronache ci aveano insegnato che sulle rive del Weser il dio degli antichi Teutoni dimostrava talora la

una interna forza girando per i convitati gli serviva nelle cene. Questo congegno dopo quaranta secoli vien di riprodursi veggendosi nelle tavole inglesi al desert de' piccoli waggons pieni di bottiglie che giran per la forza del vapore in stratelle metalliche e ne servono i commensali.

E anche più anticamente vuolsi che Vulcano avesse costruito de' tripodi semoventi per uso di guerra.

sua collera con una specie di fulmine , a cui subito succedeva una nuvola che riempiva il sacro recinto. L'immagine del dio Busterich rinvenuta , dicesi , negli scavi, mostra chiaramente la maniera come si operava tale prestigio. Il dio era di metallo e la testa vuota racchiudeva un' ampolla di acqua. De' turaccioli di legno ne fermavan la bocca ed un altro buco che teneva sopra la testa. De' carboni accesi , scaltramente situati in una cavità del cranio , scaldavano gradatamente il liquido , sicchè il vapor prodottone facea poi saltar li turacci con fracasso, e scappando con violenza per quei fori in due getti, produceva una spessa nuvola tra il dio irritato e 'l popolo Teutonico stupefatto e contristato ».

D'altronde gli antichi filosofi , e particolarmente Aristotile e poi Seneca , sostenevano non ad altro doversi i terribili effetti de' terremoti , che all' esalazioni ristrette nelle caverne e nelle viscere della terra , con cui dessi respingono le pareti de'loro ricettacoli per uscirne. Sicchè era ben noto a' Greci ed a' Romani, la subitanea svaporazione dell'acqua esser capace di slanciar dal suo letto anche l'Oceano e far nascere montagne in mezzo a pianure.

Un'altra prova di questo fatto trova la sagacia del sullodato segretario dell'Istituto di Francia in questo, che oggidì, al momento che un metallo il (bronzo) incandescente penetra nelle forme de'fonditori, basta che vi si trovi qualche goccia di liquido , perchè ne succeda una pericolosa esplosione. Non ostante i progressi delle scietze , i moderni fonditori non riescon sempre ad evitar tali acci-

denti. Come dunque gli antichi se ne sarebbero intieramente garantiti? mentr' essi fondevano migliaia di statue, splendidi ornati di templi, delle pubbliche piazze, de' giardini, e delle abitazioni di Atene, di Siracusa, di Agrigento e di Roma. Dovettero dunque succedervi delle disgrazie; gli uomini dell' arte ne trovarono la causa immediata; i filosofi d'altra parte seguendo lo spirito di generalizzazione ch' era il tratto caratteristico delle loro scuole, vi videro delle miniature delle vere immagini dell' eruzione dell' Etna ».

Si è dunque ingannato Vitruvio nello asserire che le macchine spiritali siano state inventate da Ctesibio, e ancor più lo Stuart, il quale nella sua *Early History of the steem Engine* à asserito Erone essere stato il primo a parlar della forza del vapore. E sonosi ingannati tutti coloro che lo àn seguito, mentre avrebbero invece dovuti asserire i frammenti di Erone essere il libro più antico che ci resta di quelli che furono scritti sulle dette macchine. E niun dubbio dopo quanto abbiamo esposto ci rimane, che anche avanti di Archimede era ben conosciuta la forza illimitata del vapore, il quale ab antiquo, e poi sino ai tempi non solo di Gio. Battista la Porta che anche scrisse su gli spiritali, e l' Branca che inventò l' uso del vapore per general forza motrice, ma sino a Priestely, è stato sempre chiamato aria.

E venendo allo esame della seconda quistione propostaci, se Archimede abbia conosciuto l' uso delle dette macchine, osserveremo primieramente essere incredibile

che ad un uomo di sì alta nascita (1), di tanta istruzione e di sì profondo ingegno non fosse nota la spiegazione che del fenomeno del tremuoto dato avea Aristotile, come l'uso che della stessa per ricreazioni aveano fatto i meccanici, e forse ancora l'impiego malizioso fattone ne' tempi.

E certamente all'aspetto del mezzo quasi magico di crear quella forza illimitata e regolabile, non è da credere che fosse stato indifferente ed ozioso spettatore.

Sarebbe mai possibile che il più grande de' meccanici, quei che faceva prodigi colla leva, che inventò l'idrostatica e fe' scienza la statica, abbia osservato l'eolipila, o taluna delle applicazioni di quel generatore di forza e di moto, sia in Siracusa o ne'suoi viaggi in Egitto, questa Grecia della Grecia, nel visitar specialmente le scuole di Alessandria dove conobbe e fe' amicizia con Conone

(1) Qui non si accenna la parentela di Archimede col re Gerone che riferisce Plutarco, che per indurne la istruzione che dovea derivarne al primo; ma riguardo all'onore che dovea recare all'uno o all'altro, ci rimettiamo a quanto ne dice Tiraboschi nel T. I della sua Storia della letteratura italiana; e sull'espressioni humilem homunculum usate da Cicerone nel dinotar Archimede che contrastar sembrano coll'ammirazione ch'ei ne mostrava; vedi la Dissertazione inserita da M. Fraquier nel T. II p. 306 delle Mémoires de l'Académie des inscriptions.

che pare abbiagli suggerito il problema delle spirali e l'opera sua più profonda, e dove inventò la Coclea onde rialzar l'acqua ajutandosi del suo peso, a giudizio di *Francoeur* la più ingegnosa delle macchine antiche, di cui ebbe a dir Galilei, è invenzione non solo maravigliosa, ma miracolosa, abbia dicevo, osservata l'eolipila ed abbia lasciato inesplorato e intentato da sè il vasto campo di utilissime applicazioni che gli offeriva l'acqua ridotta ad aria con tanta facilità? Come le armi che l'astuto Ulisse presentò frammiste ad altri doni innanzi ad Achille, scoprirono il più valoroso degli uomini cui mal seppero ascondere mentite gonne, l'impiego benchè microscopico di una facile forza novella, dovea anche suo mal grado infiammare il più gran meccanico di ogni tempo; chè le produzioni del genio portan seco delle scintille troppo ardenti per non destar questa fiamma divina ne' privilegiati cuori che ne sono capaci. *Veux-tu donc savoir si cette étincelle de ce feu dévorant l'âme ?* scriveva il filosofo più eloquente del secolo passato, nell'art. Génie del suo *Dictionnaire de Musique: cours, vole à Naples écouter les chefs d'oeuvres de Leo, de Durante, de Jommelli, de Pergolèse. Si tes yeux s'emplissent de larmes, si tu sent ton cœur palpiter, si des tressaillemens t'agitent, si l'oppression te suffoque dans tes transports, prend le Métastase et travaille. Son génie échauffera le tien, tu créera à son exemple. C'est là ce que fait le génie.* Ma a che mi sforzo io di provare cosa che ogn'un di voi sa per esperienza? Avendo io la sorte di parlare a un consesso di

uomini di genio , quello che in simil caso ogn' un di voi à sentito , vi persuaderà più della giustezza della mia osservazione di quello che far lo possano e le mie fredde dimostrazioni e anco le infuocate espressioni della incantatrice penna dell' orator del Contratto.

Pure , mi si tacei di prolissità , non voglio mancar di rispondere a due obbiezioni che potrebbero farmisi. Perchè nelle opere di Archimede non si trova alcun cenno delle macchine a vapore ? Perchè nulla ne dicono gli scrittori contemporanei ?

Al che io risponderò , non perchè il frastuono del triennale assedio di Siracusa ne abbia dispersi gli scritti , come si è voluto asserire , non perchè dopo la sua caduta i Romani ne avessero gran parte brugiato , come assicura Albufarage , antico storico Arabo ; ma perchè Archimede nulla , eccetto della macchina planetaria , lasciò scritto delle sue invenzioni meccaniche , le quali secondo Pappo ascendevano a più che quaranta , estimandole egli per cose troppo insignificanti e volgari in comparazione delle nobilissime teorie matematiche.

Del che cagione a noi di sì immensa perdita , dessi secondo Plutarco incolpare un altro grand' uomo di lui più antico , Platone , il quale entusiasta , com' è noto , per le metafisiche astrazioni , con quell' autorità con cui aveva imposto a' filosofi lo studio della geometria , volle proibir loro le non spirituali applicazioni , per cui ebbe a rimproverare Archita di Taranto autore della famosa colomba volante , ed Eudosso di Gnido inventore del

Quadrante solare detto l'aracne dal gran numero di linee che lo componeano, per essersi entrambi abbassati a trasportar le contemplazioni matematiche dall'animo e dalla intelligenza, ch'è propria della mente, allo studio delle cose corporee e sensibili ed alla pratica (1). Ed Archimede, forse imbevuto di quel pregiudizio che ancor dominava al suo tempo, pagando un tributo all'umanità, sdegnò di scrivere le sue invenzioni meccaniche, riguardandole come vili schiave rispetto alle nobili teoriche produzioni. Intanto, vedi fatalità, colle macchine e non

(1) *Plutarco riferisce la riprensione di Platone alla occasione di aver quei due gran matematici risoluto il celebre problema della duplicazione del cubo con mezzi meccanici. Ma ciò non può essere, attesochè Platone stesso avea ancora risoluto quel problema, ed anche per via di movimenti meccanici. Per altro la meccanica si avea voluto molto prima e sin da' primi principî introdurre nella geometria; testimoni la definizione e'l metodo di verificar la linea retta. Io ò sostituito altre produzioni di quei geometri a quel che ne dice Plutarco. Del resto uno di quei due avea inventato la trottola, strumento di cui trastullano i ragazzi; e su cui pochi anni sono un Inglese à fatto degli sperimenti e perfezionamenti, che ne fan perdurare il moto sino a molte ore, quali vengon cennati nel Mechanic's Magazine. Questo matematico non teme di un altro Platone.*

colle astrazioni ei doveva difendere la sua patria cui avrebbe probabilmente egli solo salvata da totale perenne rovina senza l'altrui tradimento: e molto meno è alle sue teoriche grandi scoperte che Archimede dee dopo venti secoli la sua popolarità, che alle poche macchine che di lui ci restano, inestimabil tesoro delle arti e della industria, a cui il progresso delle conoscenze umane non fa che aggiunger di pregio e di utilità, moltiplicandone sempre più gli usi e le applicazioni (1).

Del resto questo pregiudizio non era solamente de' tempi di Platone e di Archimede, ma più pertinace di quelli

(1) *Châteaubriand pretende che Archimede debba la sua gloria a Polibio. Ma Archimede è stato unanimamente proclamato da tutti i matematici il più gran geometra dell' antichità, e da' meccanici come il più gran meccanico. Polibio non à potuto farlo conoscere che come ingegner militare nella eroica difesa di Siracusa. Or di quella stupenda difesa poco o nulla gli si tien conto, e non ci è chi sappia che la tutela di quelle fenditure aperte nelle fabbriche onde vantaggiosamente potersi difendere, che ancor diconsi saettiere, si debba ad Archimede. Carnot, nel suo celebre Trattato della difesa delle piazze, nel descrivere gli assedi i più famosi, avea probabilmente trascurato o obliato questa di Archimede. In fatti ei non ne fa che breve cenno, in coda alla relazione del molto più antico assedio di Siracusa sostenuto contro gli Ateniesi. Pure che di più efficace ad infiammare i cuori de' difensori alle più energiche difese, oggetto di quel Trattato?*

dovuti ad Aristotile, è pervenuto sino a noi, o almeno sino a' tempi moderni; mentre *Amontons* in una memoria presentata all'accademia delle scienze di Parigi nel 1699 dice « il nome di macchina è talora preso in mala parte e se divien spregevole, ciò non è in parte che a causa delle poche regole che noi abbiamo nelle meccaniche, le quali non sono sufficienti sempre a farci prevedere con certezza l'effetto che le macchine che si provano devono produrre eseguite; locchè fa che spesso molte persone che l'ignorano, si credono ben fondate a non istruirsi, e cadono perciò nelle più strane asserzioni ». E molto dopo *Amontons*, come l'osserva *l'Hachette*, non si è avuto in considerazione nello esaminare una macchina a ciò che più importa di sapere, il rapporto della forza motrice applicata all'effetto utile ottenutone.

Nè vuol lasciarsi di considerare che dopo la caduta di Siracusa, secondo Svetonio la più grande e più potente e secondo Cicerone la più nobile e dotta delle città greche, che trascinò quella della Sicilia, le scienze disertarono l'Italia, e a Roma stessa gli astrologhi chiamativi matematici, come l'osserva il Libri, venivan cacciati e richiamati ad ogni istante dagl'imperatori crudelmente superstiziosi (1). Laonde troppo facili an dovuto accadere la

(1) *A' tempi di Diocleziano e Costantino le leggi proibivano le matematiche come cognizioni pericolose, e condannavano i matematici e gli stregoni alle stesse pene, come egualmente colpevoli e perniciosi alla civile so-*

dispersione di talune opere di lui, e quella della tradizione delle macchine da esso inventate. Così è avvenuta la perdita della sua *Sferopeia*, o descrizione della macchina planetaria da lui inventata, la quale imitava esattamente la disposizione e i movimenti di quei pianeti che allor si conoscevano e secondo le cognizioni di allora. Maravigliosa produzione del suo ingegno, argomento di sublimi poesie, e per cui Cicerone ebbe a dire: La natura essere stata vinta da quell'artificio dell'ingegno divino di Archimede, e quella invenzione giudicò più di qualunque altra atta a fare onore allo spirito umano.

Non manca chi assicuri secondo Scinà, che il motore delle diverse parti di questa macchina venisse dal vapore aqueo. Chi sa se la così detta palla che balla, che fa rotear sull'asse orizzontale per il vapor che ne sorte per due tubi opposti, che descrive Erone, non sia lo stesso congegno usato dal geometra Siracusano nella sua sferopeia?

D'altronde tali sono state le vicende delle produzioni di Archimede e de' fasti della sua storia di cui gran parte si è perduta nella sua vita scritta da Eraclide, che anche molte delle sue invenzioni, nel modo in cui ci sono state riferite, han fatto riguardarle da' dotti e particolar-



cietà! V. il tit. 17 lib. IX del codice Giustiniano. Per altro i matematici Romani erano già tanto ignoranti, che per misurar la superficie di un trapezio, ne sommarono i quattro lati, ne pigliavano il quarto, e lo quadravano!

mente dal La Croix , (*Biographie Universelle* art. *Archimède*) , come avvolte in superstiziosi particolari , coi quali gli uomini ordinari pensano di potere abbellire la storia degli uomini celebri.

Parve assai esagerato il di lui entusiasmo nel trovar la soluzione del problema della corona , che gli fea percorrere nudo all'uscir del bagno, le strade di Siracusa, gridando: l'ho trovato, l'ho trovato (1)! Troppo

(1) Molti dotti àn negato credenza agli storici che rapportano una sì strana esultanza di Archimede , ed altri credendovi , lo incolpano di debolezza e fin di pazzia. Pure, sembrami che conciliare si possa la verità del fatto colla discolpa del filosofo. E primieramente vuolsi ricordare che gli abiti de' Greci , come quelli degli Ebrei non consistevano che di un pallio o manta quadrata detta imation , che portavano sciolto e si avvolgevano intorno al corpo , e di una tunica o sott'abito detto chiton , che ne cingea la persona sino a metà delle coscie. E che un individuo che si svestiva del pallio , si dicea , esser nudo. In questo senso nudo fu detto dagli storici sacri aver David danzato intorno all'arca ; e nudo fu detto da' profani (Diodoro , Eliano lib. IV cap. XI) essersi mostrato al cospetto de' Siracusani comizii il loro re Gelone , quando ritornato dalla battaglia d'Imera essendo stato calunniato di malversazioni nelle spese della guerra volle discolparsene. Perlocchè a niuno sembrar dovrebbe di giusto

iperbolica la sua fidanzza quando dimandava a Gerone

lo incolpare un filosofo di un' azione che indifferente si è osservata in persona di due re, santo l' uno, eroico l' altro. Che se tra i filosofi si volesse un esempio, io non direi che Diogene nudo si stringea in inverno nella piazza di Atene a colonna marmorea, ove per inconseguenza e non mai per indecenza ne veniva motteggiato da Platone, ma citerei Antioco il quale, quando l' armata romana, mal vestita e intirizzita di freddo, stava per isbandarsi, corse al soccorso di Settimio Severo, e spogliate le sue vesti, davanti l' armata, nudo si gettò su di un monte di neve, e col grande atto salvolla.

D' altronde quando anche non fosse per la sudetta ragione, potrebbe scusarsi Archimede sulla considerazione della ebbrezza di gioja che invade un matematico nel fare una utile scoperta. Talete per aver trovato che i triangoli inscritti sul diametro di un circolo sono rettangoli, ringraziò caldamente le Muse con un gran sacrificio; e Pitagora per aver scoperto nei triangoli rettangoli l' eguaglianza del quadrato della ipotenusa colla somma di quelli su' cateti, sacrificava un' ecatombe. Finalmente è giusto di considerare, che il genio nello inventare, elevasi in estasi tale che si emancipa dalla soggezione de' sensi, e sottraendosi intieramente all' azione degli oggetti presenti e reali, entra in un mondo ideale in cui non tien relazione e

un punto di appoggio onde potere smuover la ter-

consorzio che con gli uomini e le cose passate o future. Di quale intensità fosse stata l'applicazione profonda del sommo geometra , e come completa l'estasi sua e l'abnegazion de' suoi sensi , lo mostra il non aver egli affatto inteso nè le assordanti grida degli assediati che entrati erano a saccheggiar la sorpresa Acradina, nè quei degli assediati che ne venivano trucidati o fatti schiavi , nè lo squillo di mille trombe con cui Marcello volle annientar le ulteriori difese , spaventandone i difensori. Archimede era sordo a quelle grida che Cesare c' insegna essere state introdotte dagli antichi romani per animarsi e per atterrare i nemici, grida che secondo Livio posero in fuga li Antemnoti (fusi primo impetu et clamores hostes) che, a dir di Tacito , vinsero i Britanni (hi sunt quòs proximo anno clamore debellatis), e che Celio , certo per esagerazione disse, parlando dell'armata di Scipione, aver fatto cader morti li uccelli. Noi, anzi tutti i moderni, presso cui il progresso dello incivilimento à di molto diminuite le ferocie usate dagli antichi nella presa di una terra, non possiamo formarci, neppur per immaginazione , un'adequata idea dell'orribil frastuono che dovea prodursi in sì terribili ore. Ben lo potea Cicerone a cui fece la più grande maraviglia in tale incontro la incredibil profondità dell'applicazione del geometra Siracusano. E noi , in grazia delle compiacenti agevolazioni de' calcoli moderni , non possiamo neppur formarci idea della

ra , ampollosità l' enorme vascello da lui fatto costruiri

profondità dell' applicazione degli antichi geometri. Newton doleasi di essersi immerso troppo presto nell' algebra , prima di avere approfondite le dottrine degli antichi , la cui importanza ei ben conosceva , e tornò di poi a studiarle. E Newton profitto dello isolamento in cui si ristrinse in campagna nella occasion della peste che inferì a Londra nel 1666 , per far le sue grandi scoperte e per isvelarci ne' suoi ammirevoli principii un lembo della veste della gelosa natura. Ma Archimede in mezzo a' fracassi orribilissimi del sacco di una città , sapeva annientar completamente la sua sensibilità sacrificandola alla meditazione. I moderni infatti non posson vantare fatti di rimarchevoli distrazioni de' matematici loro ; non pertanto vennero messi in caricatura da Montesquieu : ma comechè i poeti partecipano co' geometri di tali astrazioni , raccontasi l'aneddoto di Corneille, di aver diretto a sua moglie il giovane a cui la sua figlia era fidanzata , che veniva da lui a dimettersi dallo impegno ; e l' altro di un altro poeta , di aver risposto ad un servo che venia frettolosamente a disturbarlo dal suo vaneggiare annunziandogli la sua casa aver preso fuoco : andate a dirlo alla signora io non mai lascio i miei seri studi per occuparmi di affari di casa. Goldoni ha posto in commedia le serie occupazioni de' poeti.

Tutumi storici alterano le circostanze del fatto onde poterlo più facilmente negare. Così scrivea Scinà nel

re (1): e l'altro con tutto il carico e sopracaricato di ciurma tirato da terra per la sola sua forza. Impossibile lo incendio della flotta romana per mezzo di uno specchio e de' raggi del sole, mezzo cui appena son bastati venti secoli per poterlo provar non impossibile, sebbene ognora improbabile. Cose che sembrerebbero appoggiar l'opinione comune e del matematico francese, che tali particolarità non si anno che perchè ci sono pervenute da scrittori volgari. Intanto

suo applaudito discorso intorno ad Archimede « Non è credibile che lo spirito di Archimede esercitato in ogni maniera di speculazione, e già uso all'inventare abbia sì alto levato le maraviglie per una pura e semplice applicazione di principî idrostatici a quel problema che, vinto ogni decoro fosse nudo corso guidando per le vie di Siracusa. Ma Archimede non esultò come uno scolarello per avere applicato alla soluzione del problema della corona i principî idrostatici, ma esultò da uom sommo per aver scoperti que' principî, e per avere preveduta la immensa utilità che dalle loro applicazioni avrebbero potuto ottenersi.

(1) Ozanam si è data la pena di calcolar l'enorme quantità di secoli occorrenti per scostarla di un sol pollice. Ma se l'oggetto di questo lavoro era di provar la impossibilità della esecuzione, sembra desso inutile, giacchè chi non vede che quella espressione di Archimede era puramente matematica, e atta solo ad esprimere energicamente l'illimitato poter teorico della leva?

queste narrazioni non si debbono che a Diodoro siculo, a Pappo, a Plutarco, ad Ateneo, a Plinio ed a Cicerone! Finalmente per dimostrare fino a qual segno furono obliati i lavori ed i servizi di sì grande uomo, non solo da' nemici, ma sibbene da' concittadini, dopo la caduta della patria cui egli, al dir di Plutarco, avea difeso contro tutta la potenza di Roma colla sola forza del suo ingegno, basta ricordar che la tomba di lui, dovuta all'ammirazione del vincitore (il quale di poi alla sua volta la egual generosità ottenne da Annibale), già obliata e sepolta di folti dumi tra la invecchiata licenza, non appena scorso un secolo, fu di gran fatica a Cicerone il rinvenirla, com'egli stesso non si trattenne di rinfacciare agl'ingrati Siracusani! Quale contrasto colla riconoscenza dei moderni de' di nostri verso li estinti loro grand' uomini contemporanei! La Francia fa venire con una serie di trionfi le ceneri del prigioniero di S. Elena, le accoglie col più gran fasto, e deposte nel più magnifico mausoleo, le conserva tra quelle di Vauban e di Turenna, bastanti a formare un nuovo Panteon militare. In Inghilterra le spoglie mortali dell'ingegnere Tredgold testè mancato a' vivi, riposano già nel Panteon di Westminster tra le tombe di Newton e di Milton; ed in pochi anni che non è più, già sette statue à la riconoscenza inglese inalzato alla memoria dell'ingegnere Watt! Il Belgio fa venir da Varsavia il corpo del suo ingegnere Cockrill, benchè oriundo inglese, a cui destinansi i più alti onori. E in Italia, in Italia stessa (!) tra i venerati antichi resti

di Galileo , di Macchiavelli , di Michelangiolo , e 'l sarcofago di Dante , or si eleva un monumento al fisico Nobili.

Or non ci rimane ad esaminare che la parte più difficile, la possibilità e per quanto ci è dato la probabilità che l'arcitrionto fosse stato realmente inventato e adoperato da Archimede ; e se non sia di quest'altra come dell'organo idraulico, degli strumenti di chirurgia, della scitola , del locus , e di tante altre ingegnose invenzioni che gli antichi stessi han voluto attribuirgli , come all' Ercole della favola si attribuivano le gesta più famose , perchè egli solo si credeva capace di avervi potuto riuscire.

E poichè trattasi di macchina bellica che avrebbe potuto venire adoperata nell'assedio per sempre memorabile di Siracusa , per poter giudicare della cosa , bisogna che ci trasportiamo a que' tempi, e buona parte ci ricordiamo delle circostanze in cui trovavansi Siracusa ed Archimede.

Alcuni anni dopo l'arrivo di Annibale in Italia , e in seguito alla famosa sconfitta de' Romani nella battaglia di Canne , la potenza di Roma fu prossima a crollare sotto a' colpi della nemica Cartagine.

E poichè come agl'individui in disgrazia ne avviene essere dagli amici non che da' servi abbandonati, così agli imperi ne accade, Roma, come se già abbattuta e serva si fosse, veniva presto da' soggetti disertata, dagli alleati rinnegata. Quei di Taranto, già divenuta loro provincia,

furono nel primo caso, i Siracusani nel secondo. Che il giovane Geronimo, che in quel reame era succeduto all'avo Gerone, per ambizione disunitosi da' Romani, e per oppressione odiato da' suoi, veniva spento a Leontini, e Siracusa immersa nel massimo scompiglio. Ma non sì tosto l'assedio e la battaglia di Nola n'ebbero in qualche modo riassodato il potere, che quella regina del mondo risolse di vendicarsi, e di trarre gran profitto di quei due stati sleali, e Fabio spediva contro Taranto, Marcello contro Siracusa. Sicchè ove Annibale si fosse ritrovato a Taranto, come poco mancò non accadesse, nel tempo stesso si sarebbero affrontati la spada e lo scudo di Roma, come a dir di Posidonio chiamavano i Romani quei due loro massimi capitani, l'uno contro il più sorprendente uomo di guerra dell'antichità, l'altro contro il più meraviglioso uomo d'ingegno d'ogni tempo.

Siracusa, forte per natura e per arte, come la moderna Gibilterra, avea fatto costar molto cari i tentativi di conquiste che se n'erano fatti più anticamente; e dagli Ateniesi con 150 vele al comando di Nicia, Alcibiade e Lamaco, e da' Cartaginesi condotti da Imilcone con 200 vele e 150,000 uomini. Ma più forte, più vigile o più fortunata di Gibilterra, non era stata dagli stranieri assoggettata giammai. Era quella terra ricca, potente e popolata, contenente col suo territorio circa 1,200,000 abitanti, cioè non molto meno di quant'oggi ne comprende Sicilia tutta. Il terreno che al tempo di Archimede occupava il suo fabricato di figura triangolare,

comprendeva cinque quartieri , i quali , comechè chiusi ognuno da particolari cinte, venivano a formar un gruppo di cinque piazze riunite in una sola. La cittadella elevata ov'era stata abbattuta l'antica rocca di Dionisio nell'isola Ortigia, il più antico dei quartieri, situata tra i due porti cui era destinata a comandare, comunicava per un fabbricato coll'Acradina , il più bello e il più fortificato de' quartieri per tre lati bagnato dal mare. Stavano al di sopra di questo i quartieri di Tica e di Neapoli separati al solito di muraglie, e ancor più sopra, verso occidente ove il terreno inalzasi in collinette era l'ultimo de' quartieri l'Epipole , al cui estremo, vertice del triangolo di tutto il terreno di Siracusa cui fea base al basso il lato orientale dell' Acradina, sorgea il castello Eurialo, e su di un poggio che volgea a Megara quello detto Labdalo. Questo fatto eriger da Nicia nella spedizione degli Ateniesi tanto per essi fatale ; quello elevatovi da Dionigi per custodirne l' altura tanto favorevole a chi voleva assalir Siracusa , dopo di averne provato gli effetti nella guerra Peloponnesiaca ; come affortificato avea il lato settentrionale dello Epipole con salde mura di trenta stadi. A tutte queste fortificazioni Gerone avea fatto lavorare per antiveggente prudenza piuttosto che per occorrenza di difesa, attesochè nel lungo suo regno , mantenendosi alleato de' Romani , avea saputo restarsene in pace. Ma il tempo era cangiato. La morte di lui, e quella di Geronimo che avea voluto romperla con Roma, avea immerso Siracusa in civili discordie, sicchè offeriva a' Romani e a' Cartaginesi che se la contende-

vano , la più ricca e vasta preda , dovendo trascinar seco quella della Sicilia di cui era il baluardo. Quindi alla notizia che ne venian le legioni Romane capitanate dal Pretore Appio e dal Console Marcello, quei cittadini che parteggiavano per Roma altamente ne gioivano, tutti gli altri ebbero a piangere la libertà della patria. E se Archimede era lì come un tutelare genio celeste che solo bastar doveva a difenderla contro la potenza che allor dominava quasi tutto il mondo conosciuto, niuno poteva prevedere, che un vecchio a 73 anni , passando dalla più profonda solitudine del suo gabinetto (una grotta) , e dagli studi più pacifici delle matematiche all' orribil frastuono delle armi , ed alla laboriosissima difesa della terra, avesse potuto esordir con tante maraviglie e tai portenti , da vincere in ogn' incontro il prepotente nemico , da stordirne i contemporaui, e da lasciare a' posteri il difficil carico d'indovinare e discutere se ad un uomo fosse mai stato possibile di operare i prodigi per lui operati.

Vero si è che Archimede nel far costruir la sterminata nave per il re Gerone che secondo Moschione ci descrive Ateneo, non avea mancato di munirla di torri straordinariamente forti e di potente balista , e che compiacendo alle di lui preghiere per cui era andato espressamente a visitarlo nella sua grotta erasi rivolto a migliorar le difese della terra. Vero si è che in quei tempi assai più che ne' nostri, valevano nella difesa delle terre i talenti, il coraggio, l'abilità , e sopra tutto il genio di quei che dirigeva gl'ingegni e le macchine; testimoni gli assedi sì giustamente

celebri di Tiro , di Rodi (1), di Apollonia , di Lilibeo e di Marsiglia. E vero si è che la invenzione della pol-

(1) *Un solo stratagemma ingegnoso dell'ingegner della piazza bastava a salvar dal più potente nemico, come ne fu di Rodi, di cui non so lasciar di trascriver quanto ne riferì Vitruvio il quale, benchè Augusto ritiratolo, avesse lasciatogli l'annuo soldo come quando la servia da ingegner militare, mostrava di restarne scontento. « Era in Rodi l'architetto Diognete a cui si corrispondea dal publico tesoro un annuo soldo. Capito in quel tempo da Arado un altro architetto per nome Callia, e raunata udienza mostrò un muro con sopra una macchina colla quale suspendeva e trasportava entro al muro una Elepole che vi si accostasse. Tosto i Rodioti tolsero a Diognete l'annuo assegnamento, e con la carica lo conferirono a Callia. Frattanto il re Demetrio che fu per l'ostinazione soprannominato Poliorcete, mosse guerra contro Rodi, menò seco Epimaco, famoso architetto ateniese. Costui costruì una Epipole con infinita spesa, e sommo sapere e fatica, mentre era di altezza 125 piedi e 60 di larghezza, e la fortificò con cerchi di ferro, e con cuoi freschi, in modo che avrebbe potuto sicuramente resistere al colpo di un sasso di 360 lib. scagliato da una balista e pesava 360,000 lib. Ora essendo stato da' Rodioti richiesto Callia perchè ammanisse la sua macchina contro la Elepoli e la trasportasse dentro le mura, siccome aveva*

vere da cannone non avea ancor fatto tracollar la bilancia del poter dell' assediato e dell' assediante a pro

promesso , disse non potersi fare ; mentre non in tutte le cose va la stessa regola , ma ve ne sono di quelle che ànno l'effetto tanto in grande quanto ne' piccoli modelli ; altre che non se ne possono far modelli , ma che in tanto possono eseguirsi , e altre finalmente sembrano verosimili ne' modelli , ma poi volendosi trasportare in grande , svaniscono , come si può da questo ricavare . Si fa col succhiello un buco di un mezzo dito , di uno o di un dito e mezzo ; ma se si volesse per la stessa ragione farne uno di un palmo , non è possibile ; di mezzo piede poi non è affatto nemmen da pensarci .

Quando si avvidero di essere stati ingannati i Rodioti , i quali avevano fatto vergognoso torto a Diognete , e videro il nemico pertinacemente accostarsi e la macchina presta per assalirli , si prostrarono a' piedi di Diognete , pregandolo di dar soccorso alla patria . Questi da principio ricusò di farlo : ma dopo che si portarono a pregarnelo le innocenti donzelle e i fanciulli co' sacerdoti , si obbligò ma a patto che fosse stata sua , se mai la prendea , la macchina de' nemici .

Ciò stabilito , in quella parte onde dovea accostarsi la macchina , fece un buco nel muro , ed ordinò che tanto il publico quanto i privati andassero per quel buco a gettar di là dal muro , per mezzo di canali fattivivi , tutto quanto aveano di sterco , fango e acqua .

di quest' ultimo , come n' è a' tempi moderni, tanto che possa predirsi di una data piazza il tempo della sua regular resistenza.

Archimede che avea costantemente rifiutato d' immischiarsi nelle discordie civili , non lasciò di addirsi con la intensità del suo volere e colla forza del suo ingegno alla difesa della sua patria; e poichè provide alle provvigioni di ogni genere , allo arruolamento , armamento ed istruzione del personale , ed alla costruzione di tutte le macchine di difesa , perfezionando tutte quelle sin'allora esistenti , considerò l' effetto che poteva nell' azione otte-

Essendo dunque per tutta la notte buttata gran quantità di tali materie , il dì seguente accostandosi l' Elepoli , prima che si avvicinasse al muro , spinta dentro l' umida voragine incagliò , nè potè più avanzarsi nè ritirarsi. Quindi Demetrio che si vide ingannato dal saper di Diognete , partì colla sua armata , ed i Rodioli liberati dalla guerra coll' astuzia di Diognete, gli rendettero pubbliche grazie , e lo gratificarono di tutti gli onori ed ornamenti.

Diognete trasportò l' Elepoli entro la Città , la situò nella pubblica piazza e vi scrisse: Diognete fa al popolo dono di questo bottino.

Da ciò si vede che per le difese , più delle stesse macchine giova il sapere ».

Se i tentativi de' Demetrii fossero meno infrequenti, lo smascheramento de' Callia sarebbe men raro.

nerne , e scopertine i principali difetti, per quanto le circostanze il permetteano , a emendarli provide. Vid' egli che le anguste ed alte torri quadrate e ancor più le rotonde molto indirettamente poteano difendersi reciprocamente , e niente le interposte brevi cortine. Rimarcò che i difensori delle torri ch'erano le prime ad attaccarsi , situati al più alto delle stesse , v'erano tanto esposti alle saette scagliatevi con gli archi o con le balestre dagli assalitori ed alle pietre gettatevi con fronde o con baliste, locchè appellavasi *nudare muros defensoribus* , che non bastavano a difenderli da certo massacro, e scudi e catafratte o corazze , o anco delle pezze d' celiccio , e anco de' graticci di legname , che si cercava di opporvi onde in qualche modo potersene raffrenare il furore ; osservò che tutte le offese che i difensori scagliavan dall' alto , non colpivano che di punto in bianco, e in parti ben distanti dalle muraglie. Del che due grandi difetti ne derivavan per le difese ; l' uno perchè quante volte trovava scombri il punto in bianco , il colpo n'era perduto ; l'altro perchè al di quà dello stesso, restava ampio spazio indifeso, di cui pochissima parte potevasi battere con le pietre, o con le arene ardenti o altre prossime offese che si potean far cader dalle mura. Inconvenienti che venian di molto accresciuti da' difetti radicali di quelle macchine da getto ; e per la poco celerità con cui mandavano le gran masse , per lo più poco dense e irregolari , sicchè scoprendosi da lungi il disbandarsi delle stesse dalle vedette nemiche all' uopo adatta-

mente situate , ne gridavan l' annunzio , sicchè il nemico prevenutone , ne scansava lo arrivo. E perchè le baliste, come si à da Polibio, da Plutarco, e da altri, non avean niuno effetto contro un nemico vicino informandoci Cesare , che quei di Marsiglia ricorsero alle condizioni che eglino aveano ruscate, quando si avvidero le loro macchine riuscirgli inutili perchè i Romani eran troppo vicini (1).

Archimede tolse i difensori dall' alto o dalle bertesche, e situò delle macchine mosse da servienti posti dietro i ripari , colle quali scagliavansi dardi , travi , pietre , e masse di piombo a diverse (vuolsi a tutte) distanze. Fece poi aprire nella spessezza ed al piè dei ripari , all' altezza di un uomo ed a larghezza di una mano , delle fenditure verticali , che chiamò saettiere , e situandovi dall' interno i difensori , questi scagliar vi poteano , senza venire offesi da' nemici , una grandine non interrotta di saette, di ciottoli e di altre armi missili , le quali , come chè tirate orizzontalmente , colpendo d' infilata o rasan-

(1) *Anche la nostra artiglieria in certe circostanze non dee cominciare il suo fuoco nè da troppo lungi nè da troppo vicino ; ed un Uffiziale francese ne à ultimamente addotti gli esempi , che il cannonamento di Valmy non riuscì per i Prussiani perchè le batterie erano troppo lontani dalle linee de' Francesi ; ed a Lodi quelle degli Austriaci perchè erano troppo presso del ponte.*

temente , non mai mancavano di ferir l' inimico. In talune circostanze , scagliandole con piccola elevazione , veniva ad allungarsene i tiri servendosi del loro rimbalzo; vantaggio immenso che vuolsi non fosse sfuggito all' occhio di un Archimede , e che dopo tanti secoli à fatto tanto onore a *Valier* per averlo impiagato contro gli assediati, ed a *Vauban* contro gli assediati. Archimede attese con ciò a provvedere alla sicurezza de' suoi , sottraendoli alle offese dell'inimico, ed a farli agir il più efficacemente contro di esso. Principio di combinazione ch'è della fortificazione di tutt' i tempi , e che per quanto sia stato ricercato , è il solo Archimede che à saputo ottenerlo. Carnot nel sùcitato *Traité de la défense des Places* scritto per ordine e coll' approvazione di Napoleone , nel quale , come sopra l' abbiám rimarcato , pare non avesse fatto gran conto della prodigiosa difesa del geometra Siracusano , à poi fatto il migliore elogio di Archimede , imitando , nel suo sistema dopo due mila anni di progressi , il muro saettierato per la cinta , progettando un mortajo a mano che gitta granate a più gran distanza, riproponendo di tirar da dietro i ripari , come lo avea consigliato Tartaglia , ed ora Chaumara.

La invenzione delle saettiere , di cui non mancò di far l' elogio Polibio , è sì insita alla più sicura difesa , che la scoperta della polvere che à fatto cangiar tutti i mezzi di guerreggiare , non à potuto che confermarla e adottarla , sicchè non v' à piazza , castello , o forte qualunque , il cui costruttore non abbia voluto farvi te-

soro delle saettiere di Archimede , quantunque per fucili e per cannoni debban servire, e non per archi, baliste o per scorpioni. E se , com' è probabile , l' elasticità della polvere , attual supremo mezzo di distruzione , verrà surrogata dalla elasticità del vapore o dell' aria (1), mezzi

(1) *Filao Bizantino, autore di un Trattato di fortificazione e di macchine da guerra , attribui a Ctesibio , suo contemporaneo , la invenzione di una macchina detta belopecca , non dissimile del nostro fucile a vento. Intanto si vuole che questo fosse stato inventato da Guter di Wutemberga come Leibnizio l' à creduto, o da Marin che ne presentò uno ad Errico IV! Quest' arme , che nella Penny Cyclopædia si è asserito di non essere stata mai usata militarmente , lo fu nella prima guerra della rivoluzione , avendone l' Austria con grande vantaggio armato un battaglione di cacciatori Tirolesi , i quali avevan di tali fucili che potevan tirar 18 colpi senza ricaricarsi. Tal che Rogniat li loda moltissimo. Tylorier à proposto di riempirne il calcio con acido carbonico liquido , da cui à sperato ottenere, non solo un numero maggiore di colpi, ma ciò che più importa una regolarità ed una uniformità d' impulsione. Anche i razzi di guerra è stato proposto riempirsi di detto gas liquefatto , il quale assoggettato a debita temperatura farebbe agirli con straordinaria energia. Intanto la forza dell' elaterio dell' aria che si va impiegando con tanto successo in tanti usi civili ,*

tentati con successo, e queste altre come io penso a lor giro dalla elasticità dell' elettrico (1), le saettiere di Ar-

perchè non s'impiegherà agli usi di guerra, in quel campo in cui tutti i generi di forze concorrono per ottenere la palma?

Una simile macchina atta a scagliar palle di calibro non men velocemente di quelle spinte dalla polvere, è stata di recente sperimentata in Francia, il numero de' di cui colpi, senza ricaricarsi, può elevarsi a più migliaia, come si è provato ne' saggi fattine. Intanto per qualche difficoltà di costruzione che offre da principio, e pel tempo che richiede per ricaricarla, si è abbandonato, mentre all' uno e all' altro di tali inconvenienti si avrebbe potuto riparare.

(1) *La dotta antichità e la creatrice fantasia dei Greci, non seppero trovar come meglio significar l' onnipotenza che armando della folgore la destra del re de' Numi. La poesia si avvalse di questa metafora, ed Omero proclamò Giove alti-tonante. Il moderno Omero inglese à saputo dare maggior forza a sì energica espressione della potenza del fulmine, cantando nella battaglia di Jehova con Satanno, che Dio nello scagliare un fulmine contra il nemico, trattenne la mano per tema di non annientarlo! L' eloquenza introdusse il verbo fulminare, e Seneca comparò al tuono lo strepito delle baliste e degli scorpioni nello scagliar giavellotti; e Vegezio comparava il ferir della baliste e*

chimede varran sempre ad assicurare i difensori di un
dell' onagro a' colpi del fulmine. Al risorgimento delle
scienze , poichè Franklin ardì torre il fulmine a Giove,
o piuttosto dare all' uomo uno scudo che nel difenda,
si studiò la maravigliosa sostanza del fulmine. Il Volta
inventò la pistola elettrica , ma per oggetto cudio-
metrico , e per ischerzo poco prudente se ne servì il ca-
nonico Gattoni a spaventare il de Saussure. Allora
per mezzo della scintilla , dilatando dell' aria racchiusa
in un recipiente , o scaporando istantaneamente del-
l' acqua , si ottennero dell' esplosioni che rompevano
i vasi ; e Beccaria costruì un piccolo mortaio da cui
facea cacciare la palla con molta forza con simil mezzo.
Finalmente Molt coll' apparecchio detto fulminifero, ac-
cendendo una mina sotto la Neva , fece saltar delle
rocche che la ostruivano ; e Pasley similmente operando
sgomberò l' entrata del miglior porto d' Inghilterra. Lo
si è sperimentato più di recente per accender le mine
delle fortificazioni, e per far saltare i vascelli condu-
cendo il fuoco a de' petardi o macchine infernali affis-
satevi avanti; ed oggi si è anche proposto impiegarlo
a dar fuoco ad un tratto a tutti o a gran parte delle
artiglierie di un vascello.

Pure niuno à pensato sinora (a mio sapere) d'im-
piegar l' elettrico per la guerra ! non come mezzo di
accender la polvere , ma come mezzo fulminante. E
parrebbe che gli antichi avessero riflettuto all' immenso
vantaggio che si otterrebbe qualora si riuscisse a ren-

posto, siasi qualunque la forza di proiezione di cui sceglierassi far uso delle guerre future.

dersi padrone del fulmine, giacchè Zosimo racconta, che allorchè Roma venne la prima volta assediata dai Goti, gli Etruschi offerivano di far discendere il fulmine sopra gli assediati. (Zosimi Hist. p. 106.). Promessa d'altronde al certo da ciarlatani, come l'osserva il Libri, che la riferisce senza lasciar di citar due passi di Plinio e di Livio, in cui questi sembrano accordare agli antichi Etruschi la facoltà di chiamare il tuono. E intanto la natura ci presenta più esempi, di cui taluno noto sin da' tempi di Socrate, che lo cita, di animali li quali nelle lor facoltà di poter sviluppar l'elettrico trovano un mezzo potente di offesa e di difesa! E pria l'adulazione che spesso avvilisce il genio avea suggerito ad Apelle di armarne la destra di Alessandro nel farne il ritratto. E d'altronde niuna sostanza è più universalmente cosparsa, e in più grande abbondanza! Che tutt' i corpi, secondo l'osserva il Becquerel, debbono contenere associata alle loro molecole una quantità di elettrico sì enorme, che la immaginazione, se potesse conoscerla, ne sarebbe spaventata. Secondo i calcoli di un altro celebre fisico, gli elementi di una semplice stilla di acqua sembra che dovrebbero contenere 800,000 cariche di una batteria elettrica composta di otto giarre di 2 dec. di altezza e sei di giro, ottenute con 30 giri di una potente macchina elettrica. Se la quantità di elettrico ammassata

Marcello , abbenchè vide le torri sprovviste di difensori , non fece che di notte avanzare e silenziosamente le sue galee , e spinsele verso quei luoghi presso le mura che lusingavasi restare al solito indifese ; quando, approssimatesi, si trovarono bersagliate da una grandine di dardi, di selci e di altre offese , che usciva dalle saettiere che allora smascheravansi ; sicchè gli assalitori vi giungevano a

tra gli elementi di un sol gramma di acqua divenisse immediatamente libera quì , dicea il detto Becquerel all' Istituto di Francia , si sentirebbero le più spaventevoli detonazioni , le quali farebbero volare in pezzi tutto quanto questo grand' edificio. Uno de' più terribili accidenti che s' incontrano nelle disgrazie che accadono nelle industrie , può mostrar in qualche modo di quali effetti è capace questa forza. Il vapore ad alta pressione ch' esce da una caldaia contien dell' elettrico , fenomeno di recente rimarcato a Seguill presso Newcastle da IV. Patterson e studiato dal signor Armstrong , il quale opina che la rapida produzione in certi casi dell' elettrico , debba esser la cagione delle esplosioni delle macchine a vapore , le quali essendosi dimostrato non potersi incolpare al vapore solo , àn suggerito diverse spiegazioni a' signori Andraud, Jobard, Butigny ec. Ed agli effetti della esplosion della polvere da sparo su'la cui espansione si enormi disparità sonosi trovate nelle opinioni de' più celebri fisici che l' àn studiato, non avrà parte l' elettrico cui varie cause concorrono a sviluppare ?

morte sicura senza poter punto ferir l'inimico posto ognora al coperto. Quindi Marcello ordinava di ritirarsi, che quel gran capitano dal nostro geometra imparato avea la gran lezione di guerra, di provveder pria d'ogni altro alla salvezza dei suoi, specialmente quando non si à molta speranza di vincere.

Che se quella scienza e quell'industria che ci van facendo sviluppare ogn' ora più elettrico da una stessa sostanza, arriverà a produrne prontamente mediocre quantità, facendone succedere lo sviluppo in un luogo che vuolsi distruggere, o in un' arme da getto espressamente costruita atta a resistervi e caricata, non ci è dubbio che la guerra otterrà dei mezzi di distruzione di una forza immensa. E se Perkins à dimostrato che una quantità di carbone impiegata a vaporar dell'acqua per uso di un' arme a vapore, può spinger quattro volte più di palle che l'equal peso di polvere da cannone, ed Hachette à valutato lo stesso effetto costar sessanta volte di meno impiegando la forza del vapore che usando quella della polvere, si troverà che l'elettrico che svilupperà una gramma di acqua, potrà scagliar centinaja di volte più di palle, che l'equal peso di polvere e quasi senza spesa. Laonde sembra probabilissimo che come già dagli elementi dell'acqua si à la luce più intensa, e 'l fuoco più gagliardo, si avrà spremendone l'elettrico, dalli stessi, o dall'acqua, anche il più terribile mezzo di distruzione, e in conseguenza la più grande rivoluzione nell'arte della guerra.

E fatti armare di parapetti resistenti e levatili le prore delle galee onde difendere in qualche modo le ciurme ed i soldati, precauzione già usata con riuscita da Diade ingegnere di Alessandro nell' assedio di Tiro , ritornava verso le torri , che già lusingavasi vincere , quando si videro dal di sopra delle bertesche spuntar delle robuste mani di ferro , che , guidate da solide catene , correvano ad aggrappar le poppe delle galee soggette , e rialzandole sin che le prore pescavano in mare , dimenarle , sbatterle contro li scogli , e poi sommergerle di forza , con tutt' i loro combattenti. Così vedendo contrariarsi in tutt' i suoi proponimenti , Marcello si trovava nel più grande imbarazzo. E Polibio l' unico scrittore contemporaneo e istruito delle cose di guerra di cui ci è pervenuta una sola pagina su quella difesa portentosa , non omise di mandare alla posterità gli amari *beaux-mots* co' quali quel console cercava di celare ai suoi l' estremo cordoglio che lo rodeva. *Quest' uomo* , diceva egli del machinista siciliano , *si serve de' nostri vascelli come delle secchie per attingere acqua dal mare*. E talora con non men forte paragone , chiamava Archimede : *il moderno Briareo più terribile assai dell' antico*.

In un altro tentativo di assalto , Marcello avendo ammanite le galee di lunghe aste ferrate col cui mezzo sperava potersi schermir dalle mani di ferro che venivano ad afferrar le poppe delle stesse , fece apportar delle macchine fortissime e molto ingegnose per favorir l' assalto , promettendosene il servizio delle torri ambulanti

che si usavano nello assalir per terra le castella già inventate da Diade. Erano queste otto galee co' remiganti solo da un lato, quattro di esse dal destro, quattro dal sinistro, ed accoppiate a due a due con forti traverse. Nel mezzo di ogni coppia era una scala larga 4 piedi, alta quanto bisognava per far montar sulle muraglie nemiche, e munita da ogni canto di robuste balaustre, sostenenti de' tetti capaci di resistere a forti percosse. Queste scale che nello accostarsi restavano orizzontalmente, si alzavano poi per via di funi da un sol capo pendenti da girelle infisse all' alto degli alberi, e si fermavano stabilmente contro a' muri; sicchè allora quattro de' più valorosi montavano i primi e faceano strada al resto de' combattenti (1). Diverse funi che per servir detta macchina venian disposte per lo lungo in mezzo alle galee, venendo a imitar la figura di una certa cetra inventata da Ibico

(1) *Gli antichi e i moderni storici discordano intorno al numero delle sambuche impiegate da Marcello; i più riferendo di essere stata una sola composta di quattro paga di navi, gli altri che fossero state quattro poggianti ogn' una su due navi. Io ò seguito quest' ultima opinione, e perchè all' assedio di Vodi da Mitridate, di Tiro ed a quello di Mozia erano state impiegate delle navi solo appajate, e perchè più imponente forza avrebbero dovuto spiegar quattro sambuche di quello di una sola. Del resto consultinsi Polibio. In Excerpt. Lib. VIII. C. 5. 7. 8. e Plutarco in Marcello.*

da Messina , che chiamavasi sambuca , fece dar questo nome a quelle macchine probabilmente anche inventate in Sicilia. Le più alte promesse fece Marcello a' suoi onde impegnarli a questo altro assalto e a nulla avea lasciato di provvedere sicchè ne riuscisse lo intento , da cui , dicea , dipender dovea l' onore delle invincibili legioni. E già le formidabili sambuche eran prossime alle muraglie; già le vendette e la ingordigia romana gavazzavan di avanzo ne' tesori e nel sangue degli assediati , quando si veggon comparir nell' alto delle mura delle robuste antenne con adunco vostro sporgente e girante a dritta e a sinistra, situarsi verticalmente alle soggette macchine , e lanciaarvi con spaventoso fischio delle pietre da mulini e delle grandi masse di piombo del peso di 10 talenti, sicchè le sambuche fracassate e peste venian sommerse con gli assalitori che adducevano , e così veniva perduto gran numero d' oste , l' opera di molti giorni, e spenta o differita la speranza della immensa conquista.

Ed anco allora Marcello non lasciava di sforzarsi di coprir con delle facezie la impotente sua collera, dicendo a' suoi: *quel vecchio, sommerge, schiaffeggia o scaccia le nostre sambuche, come s' ei le stimasse indegne della sua compagnia!* Intanto tutte le navi erano costrette ad allontanarsi dalle muraglie, oltre la portata delle saette e delle pietre che incessanti e con aggiustatezza vi scagliavano gli assediati. Si assicura di più che Archimede non contento di ciò , abbia incendiato buona parte di quella flotta per mezzo de' raggi del sole che vi accumulava per via

di uno specchio ardente ! Niuno però de' pochi storici contemporanei rimastici che riferiscono di quello assedio con entusiasmo , parla dello incendio delle navi de' Romani ; nondimeno autori di alcuni secoli dopo , come Galeno e Luciano , dicono l' incendio prodotto per via di fuochi che sembran essere stati buttati contro le galee ; e Antemio da Tralles , ingegnere di Giustiniano , ci à dato la descrizione dello specchio che si credea generalmente essere stato impiegato da Archimede a brugiar la flotta nemica , e Tzetzés , autore del XII. secolo , ne allega a testimonî Dione , Diodoro , Erone , Pappo , Antemio e Filone , anzi tutti gli scrittori di cose meccaniche.

(Sarà continuato)

DELLA MACCHINA A VAPORE (*)

Coerentemente al sistema tenuto, ci proponiamo di esporre al lettore un abbozzo d'un quadro generale dei principî della macchina a vapore, con toccarne brevemente la storia e le sue principali applicazioni; potendo chi bramasse ulteriori informazioni consultare le opere che ne trattano di proposito.

Del dritto dell' invenzione della macchina a vapore è stato fatto un soggetto di nazionale contesa; ma la conclusione derivata da tali discussioni, sembra essere, come quella di tutte le altre importanti applicazioni dei principî fisici, che veruno può vantarsi d'averli inventati. Qualunque possa essere la natura e la data della sua origine, è certo che questa macchina si è presentemente elevata ad una tale gigantesca statura per le cure delle differenti nazioni, che senza detrarre o stimar meno gli sforzi delle altre, l'Inghilterra giustamente dev'essere altiera della sua parte di gloria; parte per altro che le vien concessa da suoi competitori.

Considerando intanto le dispute come infruttuose, e le discussioni sulle date de' privilegi accordati pei perfezionamenti apportativi come di veruno interesse, uniremo tutto ciò che riguarda l'istoria della macchina a vapore con la narrazione su di essa.

(*) Questo articolo è tratto dalla *Penny-Cyclopædia* che pubblicasi a Londra dalla Società di dotti Filantropi dedita ALLA DIFFUSIONE DELLE CONOSCENZE UTILI. Il traduttore ammirando detta opera, stimò fare la traduzione del presente articolo: e comechè un suo sincero ed affettuoso amico, che si occupa di Tecnologia, lo ha assicurato che ove questo venisse posto alle stampe riuscirebbe profittevole; aderendo alle amichevoli esortazioni, rende di pubblica ragione un quadro sulle macchine a vapore; il quale se non è sufficiente per chi ne dovesse far costruire, fornisce però a qualunque altro delle cognizioni su i principî, sulla storia e sul perfezionamento delle scienze divenute ormai indispensabili. N. del T.

Una macchina a vapore può in generale definirsi, una macchina pel cui mezzo la forza proveniente dalle proprietà della elasticità e della istantanea condensazione possedute dal vapore, sono trasmesse a produrre un continuo movimento di rotazione, sia ad un volante onde formarne una riserva di forza per usarne a fare agire de' meccanismi, sia per qualunque altr'uso a cui volesse applicarsi.

Ammettendo questa definizione, le prime macchine a vapore, come vengono ordinariamente dette, quelle del marchese di Worcester (1663) e ancor quelle migliorate per le sue ulteriori invenzioni, o per quelle suggerite da altri, ed anche dal capitano Savery (1698), tutte furon lungo tempo impiegate in Inghilterra sol come trombe ad elevar dell'acqua: un vuoto parziale veniva formato in recipienti per mezzo della condensazione del vapore rinchiuso in essi, per cui la pressione atmosferica elevava l'acqua ad una certa altezza, d'onde veniva inalzata ancor più per la elasticità del vapore che veniva a sviluppare la sua forza.

Passando oltre tutto il rimanente come estraneo al nostro scopo, la prima macchina ch'è necessario si descriva è quella di Newcomen (1705) che costituisce il principale anello tra le pompe a vapore di quei tempi e le macchine moderne, quali contenevano il germe che di poi venne sviluppato dal genio di Watt.

Dalla fig. 1.^a rilevasi che *A*, rappresenta un cilindro aperto dalla parte superiore, chiuso ermeticamente da uno stantuffo *B*, avendo dell'acqua in esso alla profondità di varie once (*): l'estremità superiore dell'asta dello stantuffo veniva ligata all'estremo dell'arco dell'altaleno comunemente detto bilanciere *C*, girevole su di un asse, e sostenea dall'altra banda l'asta di una tromba, equilibrato in tal modo col peso dello stantuffo, da poterlo elevare sino alla parte superiore del cilindro. Questo cilindro fu situato sopra la caldaia *D*, con la quale esso comunicava per via d'un cannello *E*, guarnito d'un rubinetto *F* che ne apriva e chiudeva il passaggio. *G*,

(*) L'oncia è la dodicesima parte del piede inglese, il quale è uguale a 0,3048 del metro francese, e ad 1,1522 del palmo napoletano. N. del T.

era una cisterna posta al di sopra del cilindro , al fondo della quale vi era un tubo *H* provveduto anche d'un rubinetto *I*.

Quando lo stantuffo si abbassava nel fondo del cilindro , scacciava via tutta l'aria che vi si frapponeva , la quale sortendo dall'orificio della valvola *K* andava nell'acqua della piccola cisterna *L*: il rubinetto *F* essendo di poi aperto , il vapore della caldaja riempiva il cilindro a seconda che lo stantuffo si alzava di nuovo per l'azione del contrapeso ; appena esso arrivava alla cima , il rubinetto *F* era chiuso , ed *I* aperto , ed un getto di acqua fredda dalla cisterna *G* spruzzava nel cilindro , condensava il vapore , ed in tal modo formavasi un parziale vuoto sotto lo stantuffo (1) ; la pressione dell'aria sulla sua superficie superiore lo forzava a scendere , ed obbligava la tromba all'altro estremo del bilanciere ad alzare un equivalente peso d'acqua ad un'altezza eguale a quella percorsa dallo stantuffo ; l'acqua injettata ed il vapore aqueo condensato si gettava nella cisterna *L* pel tubo *K* , come aveva precedentemente fatto l'aria. Il rubinetto *I* veniva allora chiuso , ed *F* aperto , e così l'azione era ripetuta ; di maniera che quando fu introdotta questa macchina , richiedeva il servizio d'una persona per aprire e chiudere alternativamente questi rubinetti , ma in seguito le leve a mano pel servizio dei medesimi furono sostituite da piroli sporgenti da bacchette di metallo sospese al bilanciere da cui si faceano agire ; in tal modo la macchina operava interamente da sè. Questa modifica fu fatta grossolanamente dietro i suggerimenti d'un ragazzo chiamato Potter , che la ideò ad oggetto di liberarsi dallo incomodo affidatogli ; in seguito fu migliorato da un ingegnere chiamato Beighton nel 1718.

(1) *Venne considerato questo modo di effettuare la condensazione come un importante perfezionamento su quello prima adoperato da Savery , consistente nello spruzzamento esterno dell'acqua fredda sul recipiente che contiene il vapore ; ciò non dimeno quest'ultimo principio in parte è stato introdotto di nuovo nella forma di un condensatore che fece meritare al sig. S. Hall il privilegio esclusivo , qual modo è impiegato in vari bastimenti a vapore , e sembra aumentarsene l'uso.*

La macchina di Newcomen fu successivamente perfezionata da Smeaton, Brindley ed altri ingegneri, avanti ai tempi di Watt; e pel suo modo di agire rimase nel generale uso col nome datogli di *macchina atmosferica* durante la maggior parte del secolo passato, venendo però semplicemente usata per alzare dell'acqua: continuò di poi per gl'importanti perfezionamenti che andremo a descrivere, e facilmente una o due ancora se ne trovano in qualche miniera de' più remoti distretti d'Inghilterra negletta od in ruina, testimonio del rapido corso che ha fatto l'arte meccanica negli ultimi cinquanta anni decorsi.

Sembra da ciò che si è detto, che nella macchina di Newcomen, il vapore veniva semplicemente impiegato per produrre un vuoto parziale per mezzo della sua condensazione, non essendosi fatto uso della sua forza elastica nelle alte temperature; d'onde una gran perdita di calore o di combustibile si veniva a produrre dalla condensazione nel cilindro; giacchè la riduzione in temperatura che ne derivava, cagionava una parziale condensazione nella seguente carica del vapore, fintanto che il calore latente che prendeva questo vapore condensato elevava la temperatura del cilindro come quella della caldaja; ed in tal modo bisognava una maggior quantità di vapore di prima.

Il primo ed il più importante de' miglioramenti fatti da Watt in cotal macchina consiste nel fare la condensazione in un separato recipiente, chiamato il *condensatore*, che comunicava col cilindro. Questo condensatore essendo riempito di vapore emanato dalla caldaja contemporaneamente col cilindro, lo spruzzo d'acqua fredda introdotto semplicemente nel primo, effettuiva la condensazione dello intero volume di vapore, tanto nel cilindro che nel condensatore, in conformità del conosciutissimo principio di fisica, che un'azione prodotta in una parte di un fluido omogeneo è quasi istantaneamente comunicata alla intera massa.

Onde maggiormente effettuare lo scopo di questa separata condensazione, Watt situò questo condensatore in una cisterna, la di cui temperatura si manteneva costantemente la stessa mediante la sostituzione dell'acqua fredda, condottavi da un pozzo per mezzo di una tromba di cui ora si farà

parola ; giacchè altrimenti il calore emesso dal condensarsi del vapore, avrebbe col riscaldar del recipiente e dell'acqua che lo circonda, impedita la rapida o quasi istantanea condensazione necessaria per effettuare l'azione della macchina.

Onde comprendere quanto è necessaria una rapida condensazione, è d'uopo ricordarsi che l'effettivo potere d'una macchina dipende dalla pressione sullo stantuffo meno qualunque resistenza esso trova, e dallo spazio in cui esso si muove. Se potesse il vapore convertirsi istantaneamente in acqua, ed in tale stato venirne interamente rimosso (1), si cagionerebbe un perfetto vuoto sotto lo stantuffo, nel qual caso, non essendovi resistenza da questa sorgente da vincere, si otterrebbe un massimo del potere; ma se sarà lenta la condensazione, o solamente parziale, dopo che lo stantuffo comincerà a muoversi, l'istante in cui avverrà qualche ineguaglianza nella pressione esercitata nelle sue opposte superficie, il suo movimento ne sarà ritardato, o diminuita la forza, per la resistenza alla compressione che si opporrà dal non condensato vapore; ed abbenchè questa resistenza tendesse a diminuire a misura che avanza la condensazione, nulla di meno lo spazio occupato dal vapore diminuendo in conseguenza della discesa dello stantuffo in quasi la medesima proporzione, la resistenza sarebbe quasi costante tra l'intera sua discesa.

D'altronde, per conservare la temperatura del cilindro per quanto alta era possibile, Watt, sul principio lo ricoprì di legno affin di ritardare la perdita del calore raggiante; indi ponendolo in un secondo cilindro di ferro, ed ammise di poi il vapore dalla caldaja tra di essi. Questo rivestimento *casing* o *jacket* come fu esso denominato, non è usato nelle più moderne macchine fatte dopo l'epoca di Watt, per le ragioni che in seguito verranno esposte; e gli effetti della radiazione dalla superficie del cilindro sono ora principalmente impediti per quanto è possibile conservando questa superficie forbita e tersa.

(1) *Un' oncia cubica d' acqua occupa uno spazio di 1711 once cubiche nello stato di vapore alla temperatura di 100° centigradi; conseguentemente lo spazio occupato dall' acqua dopo la condensazione può trascurarsi nella computazione.*

Il secondo perfezionamento recato da Watt nella macchina di Newcomen consiste nel chiudere il cilindro dalla parte superiore, facendo passare l'asta dello stantuffo a traverso d'un collare cilindrico, aperto da sopra, detto (*stuffing-box*) scatola da stoppa, così che il passaggio al vapore vien reso impossibile dal riempimento di stoppa satura di grasso che ha, ed il suo attrito in tal guisa diminuisce e rendesi facile il movimento. L'oggetto di questa modifica fu per impiegare la forza elastica del vapore onde spingere giù lo stantuffo, invece della sola pressione atmosferica: in questo modo il vapore era immesso dalla caldaja al di sopra dello stantuffo nello istante che aveva luogo la condensazione nel condensatore; a tal uopo si fe' doppio il passaggio del vapore, cosicchè la comunicazione col condensatore poteva interrompersi, allorchè si apriva quella col cilindro, e questa si chiudea quando quella si apriva. Quando lo stantuffo era disceso sino al fondo del cilindro, il contrapeso situato all'asta della pompa l'alzava di nuovo, come nella macchina di Newcomen; ma per dare questo moto di sotto in sopra, era necessario rimuovere il vapore ch' esisteva al di sopra dello stantuffo, e ciò fu fatto dando agio ad esso di andar sotto lo stantuffo, e nel condensatore a traverso d'un passaggio espressamente apertovi all'istante preciso. Questo è il principio generale della macchina a semplice effetto (*single-acting*) del sig. Watt, che d'allora in poi vien detta macchina a vapore, e non più atmosferica.

Per un ulteriore perfezionamento il contrapeso dell'asta della tromba fu tolto, stimandosi inutile questo peso aggiunto a' lavori improduttivi della macchina, quale era d'uopo alzarsi in addizione di quello dell'acqua. Il colpo verso sopra dello stantuffo veniva così prodotto dall'ammettere il vapore al di sotto di esso, facendolo agire per la sua elasticità, come aveva precedentemente fatto dalla parte superiore per produrre la discesa di esso: in tal modo la macchina divenne a doppio effetto (*double-acting*), ed assunse quello essenziale generale principio, che ha di poi conservato, abbenchè tutt'i dettagli della sua costruzione successivamente da altri ingegneri sono stati perfezionati.

I cambiamenti introdotti da Watt nella macchina in discorso portarono seco loro la necessità di due trombe, e

comunemente anche tre , le quali son poste in azione da aste di ferro attaccate al bilanciere; la prima di queste è per l'acqua calda o tromba ad aria , destinata a rimuovere l'aria , l'acqua condensata , ed il vapore dal condensatore , nel quale altrimenti sarebbonsi accumulate , e finalmente ne avrebbero impedita l'azione ; perchè quest'acqua non potendo scaricarsi in una cisterna aperta , come avveniva nella macchina di Newcomen , giacchè dietro il principio di Watt è cosa essenziale che il condensatore sia chiuso perfettamente da impedire l'uscita del vapore , come il cilindro , altrimenti il vapore non potrebbe esercitare una pressione maggiore di quella dell'atmosfera , com'è destinata di fare onde aumentar la forza effettiva della macchina ; la seconda è una tromba detta *force-pump* destinata a far ritornare l'acqua sortita dal condensatore di nuovo nella caldaja , come si spiegherà in seguito ; e la terza , detta tromba dell'acqua fredda , è quella di cui si è fatta menzione in uno de' precedenti paragrafi , la quale supplir deve l'acqua fredda della cisterna che contiene il condensatore.

Avendo in tal modo spiegato il principio generale della macchina a vapore , è mestiere ora considerare alcuni dettagli della sua costruzione ; per la qual cosa stimiamo prima d'ogn'altro far parola dello stantuffo , tanto per la sua principale importanza che per le pratiche difficoltà ch'è d'uopo superare nella sua costruzione. Nelle macchine idrauliche , tutt'i recipienti , valvole , cannelli ec. debbono esser fatti in modo che l'acqua non vi trapili : per esempio nel torchio idraulico di Bramah , l'efficacia della macchina interamente dipende dalla più accurata costruzione delle parti che agiscono a contatto , le quali non debbono affatto dar sortita all'acqua , quantunque assoggettata ad una pressione di molte centinaia di libbre (*) per ogni oncia quadrata della sua superficie , e la più grande perfezione della pratica del costruttore è indispen-

(*) Gl'inglesi hanno due sorte di libbre , quella *troy* composta di 12 once ognuna di 480 grani , eguale a 0,373096 parti del Chilogramma francese , ed uguale a 0,41874 del rotolo Napoletano , e quella *avoirdupois* eguale a 7000 grani *troy* , eguale a 0,453415 Chilog. fran. eguale a 0,508885 parti del rotolo Napoletano : ci viene assicurato che pe' grandi pesi come per le macchine essi fan uso di questa seconda libbra. N. del T.

sabile per riuscirci: questa difficoltà, com'è chiaro, cresce considerevolmente allorchè i vapori od i gassi sono i fluidi ch'esse pompe debbono contenere. Lo stantuffo della macchina a vapore è d'uopo che sia costruito in modo da non lasciar sortire del vapore, ed agisca col minimo strofinio nel cilindro: e siccome questo per difetto di costruzione non può mai essere veramente perfetto, la periferia cilindrica dello stantuffo dev'esser fatta in modo da esser capace d'adattarsi ad ogni ineguaglianza della superficie contro la quale deve scorrere: nei comuni stantuffi questa si effettuisce facendosi due o più once di diametro minore del cilindro cavo, lasciando una sporgente superficie all'estremo dello stantuffo, che viene fermata con una piastra rotonda da adattarsi al cilindro. Della stoppa o funi morbide saturate di grasso sono accuratamente avvolte intorno al corpo cilindrico dello stantuffo, tra la piastra superiore e 'l metallo sporgente alla sua estremità inferiore: la prima viene indi fermata con la seconda per lo mezzo di viti, che comprimono la stoppa fintantocchè perfettamente si adatta al cilindro, e così mediante la sua elasticità permetta adattarsi alle ineguaglianze della superficie. La figura 2.^a spiega i dettagli della costruzione degli ordinari stantuffi.

Ma siccome lo stropicciamento di questi ordinari stantuffi è necessariamente assai considerevole, così per le macchine di migliore costruzione si è fatto uso di quelli denominati stantuffi metallici, de' quali ve ne sono di diverse maniere, inventati da Cartwright, Jessop, Barton ed altri; il corpo di questi stantuffi è di metallo, fatto in pezzi o segmenti spinti da molle che partono come raggi dal centro; così che nell'atto che lo stropicciamento vien diminuito per essere ambi le superficie metalliche, lo stantuffo, in forza della sua costruzione, può adattarsi alle irregolarità del cilindro. La esperienza ha dimostrato che detti stantuffi metallici han ben servito per lungo tempo, e non han bisogno delle frequenti necessarie riparazioni come quelli che debbonsi riempire di stoppa o canape. Le figure 3.^a e 4.^a rappresentano lo spaccato e la pianta d'uno stantuffo perfezionato da Barton.

Nelle macchine di Newcomen il vapore era immesso nel cilindro, e la sua comunicazione tolta via per mezzo d'un rubinetto d'ordinaria costruzione; ma di una più efficace invenzione faceva d'uopo allorchè il vapore ve-

niva immesso alternativamente dalla parte di sopra e da quella di sotto dello stantuffo ed al condensatore, come dalle macchine fatte sin dai perfezionamenti introdotti da Watt. Questo può farsi da un rubinetto a quattro fori (*four-passage*) originalmente inventato da Leupold nel 1720, e di poi perfezionato da Bramah ed altri. Il principio di questo rubinetto è indicato dal disegno della figura 5.^a fatta su di uno che è stato impiegato dai signori Maudslay e Field nelle loro piccole macchine.

A, è una porzione del cilindro; *B*, il tubo del vapore; *C*, *D*, *E*, tre fori, uno che comunica con l'estremo superiore del cilindro, un altro col fondo di esso, ed il terzo col condensatore; *F*, è il rubinetto a quattro fori, il quale girando alternativamente dalla dritta e sinistra stabilisce la comunicazione tra il primo con uno di questi tre passaggi. La figura 6.^a rappresenta la valvola conica con le sue aperture laterali, e quella dalla parte superiore per dove entra il vapore.

A quest'oggetto Watt impiegò delle basse valvole coniche, le quali venivano alzate ed abbassate per via di pezzi a gomito agenti per mezzo di un'asta diretta da guide, e disposta ad angolo retto col piano della valvola, quale per altro non girava in un perno come le ordinarie valvole da pompe: in talune altre delle sue macchine le valvole venivano elevate o bassate per via di settori dentati ingranati in una crimalghiera intagliata nell'asta di guida, di maniera che la valvola poteasi alzare dal suo sito senz'alterare il paralellismo del suo piano. Due di queste valvole erano montate in una scatola, una sopra l'altra, l'asta di guida della più bassa passa tra quella superiore.

La figura 7.^a mostra la valvola di questa costruzione della più grande macchina recentemente fatta dai signori Maudslay per uso dello inalzamento dell'acqua di Chelsea. *C*, rappresenta parte del cilindro; *P*, lo stantuffo; *T*, l'asta destinata ad aprire e chiudere le valvole (*plung-tree*); *G*, le leve per aprire e chiudere a mano la medesima valvola da servire prima che incominci l'effetto del vapore, che vien regolato dal perno mobile della suddetta asta, e così aperte e chiuse le valvole *V*; *S*, il passaggio del vapore dalla parte superiore ed inferiore del cilindro; *D*, il suo passaggio nel condensatore.

Per altro nella maggior parte delle macchine che presentemente si costruiscono, la valvola a tiratojo, (*slide-valve*), come vien denominata, ha fatto trascurare l'uso delle altre; in essa una perfetta superficie piana sdrucchiola su d'un'altra ostruendone alternativamente gli orifici, i quali in tal modo sono aperti o chiusi; questo è il principio generale, ma le varie forme e le diverse disposizioni sono troppo numerose da farsene menzione. La figura 8.^a mostra una parte del cilindro d'una macchina con le valvole a tiratojo, ora molto in uso.

S, l'orificio del tubo del vapore; il passaggio del vapore dalla parte superiore del cilindro in *D*, quello inferiore in *E* vien chiuso nella posizione della valvola mostrato ombreggiato nella figura; *R*, è l'asta che muove il tiratojo e si mostra nella sua seconda posizione in linee punteggiate, nella quale posizione si vedrà che il vapore può allora entrare per sotto lo stantuffo, nell'atto che il passaggio *P* al condensatore, è a sua volta in comunicazione colla parte superiore del cilindro, per mezzo del tubo *T* della valvola a tiratojo.

Il caratteristico e più importante di questo principio è giusto il trar profitto del movimento scorrevole come di un tubo per far comunicare le due parti estreme del cilindro alternativamente col condensatore. Il vapore premendo il tiratojo di forma ordinaria aumenta enormemente lo attrito della superficie contro la quale agisce, e produce ancora un rapido consumo delle parti; questo difetto è rimediato col tiratojo o scatola (*box-slide*) o tutt'altro che ha questa proprietà. Un'altra forma di tiratojo si osserva nella fig. 10.^a

Le valvole a tiratojo (*slide-valves*) si proposero da Murray nel 1799; ma furono abbandonate, finchè col progredimento delle arti non si ottenne ulteriore perfezionamento; in seguito si ebbero altre modifiche da Murdoch, Bramah, Millington, Maudslay, e Seward, e quelle tra le dette valvole che portano il nome di quest'ultimo, sono molto in uso nelle macchine di marina.

Si è fatto menzione che il movimento alternativo delle valvole nelle macchine atmosferiche ed in quelle di Watt vien dato per mezzo di piroli, uniti ad una verga metallica detta *plug-tree* sospesa al bilanciere; siccome l'asta si muove verso sopra e sotto una col bilancie-

re, i detti piroli urtano l'estremità di leve curve che alzano o deprimono le valvole successivamente: alcune di queste leve sono fatte in modo che i perni premendole possono tener chiusa la valvola durante la più gran parte del così detto (*stroke*) o colpo (1) dello stantuffo, ed altri han bisogno d'una leva più corta intermedia o arsiglio, (*claw*) per agire nell'asta della valvola; cosicchè l'intero congegno era inevitabilmente complicato ed incomodo (2). Ma allorchè la valvola a tiratojo sostituì le doppie valvole coniche di Watt, ed i passaggi del vapore potevano aprirsi e chiudersi dal movimento d'una sola bacchetta, unita al tiratojo, questo movimento poteva prodursi da ciò che vien detto un eccentrico, che per tale oggetto usualmente si forma da un piatto circolare di metallo, eccentricamente fermato sull'asse del volante, e che agisce in un anello attaccato ad un estremo di un telajo intento a muovere una spranga direttamente unita all'asta del tiratojo all'altra sua estremità. Come l'asta gira, il piatto eccentrico comunica un movimento alternativo al telajo, che trasmesso dalla spranga alternativamente n'è alzata ed abbassata l'asta del tiratojo. Il principio dello eccentrico è uno de' più valevoli di queste meccaniche invenzioni per mezzo del quale un continuato movimento circolare, è convertito in uno alternativo rettilineo.

Il bilanciare di cui frequentemente facemmo menzione, fu certamente il più adattato mezzo di unire il movimento alternativo dello stantuffo con la tromba che doveva lavorare nelle macchine atmosferiche; ed in con-

(1) *Il termine tecnico inglese stroke viene usato in sì fatte macchine per esprimere l'intero movimento dello stantuffo da sopra fino a basso del cilindro e vice versa.*

(2) *I signori Maudslay e Field hanno intanto ritenuto l'asta destinata ad aprire e chiudere le valvole del cilindro non che i perni mobili, e le valvole del cono nel gran condensatore della macchina costruita da essi per le opere in acqua in Chelsea a Pimlico nel 1837; la quale rimpiazzò una macchina propria di Boulton e Watt, probabilmente l'ultima che si vidde nelle vicinanze di Londra.*

siderazione della facilità ch'esso offre di fare agir l'asta destinata ad aprire e chiudere le valvole del cilindro e le tre trombe necessarie nelle macchine a condensazione di Watt, continuò a formare una parte del macchinario tanto se vengono destinate ad alzar acqua d'una miniera, che a trar secoloro convogli. I bilancieri delle prime macchine furono fatte di due o tre travi, ligati insieme per ottenere la richiesta rigidezza, stretti inoltre da una specie di fasciatura, come si osserva nel disegno della macchina di Newcomen. Ma quando fu perfezionata l'arte di fare de'grandi pezzi di ferro fuso, tal metallo fu sostituito al legname, recando sotto ogni riguardo de' manifesti vantaggi alle macchine. Watt tolse anche gl'incomodi archi all'estremo del bilanciere, i quali precedentemente venivano impiegati ad oggetto di comunicare il movimento di sopra in sotto all'asta dello stantuffo nella medesima linea retta, abbenchè uniti ad un estremo del bilanciere, che necessariamente descriveva un arco di cerchio, comechè girandosi sopra un centro fisso; questo congegno portava seco l'uso d'una flessibile catena, che teneva sospeso lo stantuffo, la quale poteva girare intorno e distrigarsi dall'arco; ma la catena non potea servire quando lo stantuffo doveva alzare il bilanciere, come avveniva nella macchina di Watt, invece d'essere alzato da esso come nelle macchine di Newcomen.

L'oggetto di queste teste arcate situate agli estremi del bilanciere si consegue nelle moderne macchine, con avervi sostituito un sistema di semplici aste o leve, combinate in modo che un punto vi si debba muovere quasi in una linea retta. Vi è una varietà di combinazioni per le quali ciò si effettuisce, ma il così detto movimento parallelo inventato all'oggetto dal sig. Watt, è il solo di cui qui faremo menzione, come quello che più generalmente è posto in uso.

Il principio geometrico di questo movimento si osserva nella fig. 9.^a con tutto il suo giuoco allorchè lo stantuffo è presso la parte superiore del cilindro. *DD*, sono le aste i di cui estremi vengon fissati al telaio sostenuto dal bilanciere, mentre le altre tre paja di leve essendo unite insieme ed al bilanciere devono, evidentemente in qualunque posizione, formare un parallelepipedo, da cui n'è derivato il nome; *P*, è l'asta dello stantuffo attaccato in *H*;

Q, quello della tromba dell'acqua calda connessa col movimento parallelo in *I* nel centro di quel lato.

Allorchè la macchina è destinata a produrre un lavoro di qualsiasi specie, un volante diventa un'aggiunta necessaria alla stessa. Il volante è una ruota in cui la principal quantità di materia è distribuita nella sua periferia; quando una sì fatta ruota gira su d'un asse perpendicolare al suo piano, la più gran quantità di materia movendosi con un massimo di velocità, il momento del tutto è il massimo, mentre la sua inerzia, se dessa è grande, tende a contrastare od eguagliare il moto della macchina, in cui il volante stesso riceve il suo movimento. È giusto il momento di una tale ruota che costituisce la forza disponibile da potersi applicare a' molteplici usi a' quali le macchine possono impiegarsi; di maniera che nelle macchine a vapore, abbenchè l'elasticità del vapore sia la originale sorgente del potere, quello immediato pel quale l'opera viene eseguita si è il momento del volante.

Consequentemente è d'uopo adattare qualche congegno all'estremo del bilanciere, che convertir possa l'alternativo movimento circolare di quest'ultimo in uno continuato d'un volante; questo effetto si ottiene per mezzo dell'asta e dell'asse a gomito, sistema cotanto frequente nelle macchine che stimiamo inutile di farne la spiegazione; il pedale di un filatojo è un usuale esempio di questo congegno, e similmente quel mezzo usato per convertire l'alternato movimento del piede del torniere col continuo della ruota del torno: il principio del torno o dell'asta e dell'asse a gomito, è in effetto il solo pel quale un alternato moto può cangiarsi in un continuo circolare; per cui deve impiegarsi, non ostante la variazione del potere trasmesso pel suo mezzo, corrispondente a quello dell'angolo formato tra l'asta e la manovella. Così per esempio, quando l'asta e la manovella sono nella medesima direzione, locchè occorre due volte per ogni rotazione, veruna forza qualsiasi vien trasmessa da esso, la principale essendo interamente sospesa o fermata in equilibrio dalla resistenza de'centri fissi in cui girano la manovella e l'asta.

Nella macchina a vapore l'asta e la manovella sono in tal modo situate che queste due inattive posizioni oc-

corrono quando lo stantuffo è all'uno o all'altro estremo del cilindro; e sono in tal guisa disposte le valvole, che entrambi i passaggi del vapore essendo chiusi, ogni comunicazione tra la macchina e la caldaja è interrotta, altrimenti il vapore, che non può in tali circostanze muovere lo stantuffo eserciterebbe la sua forza a detrimento della macchina; intanto tosto che il momento del volante ha trasportato la manovella oltre queste posizioni, il movimento per esso cagionato allo stantuffo, e alle valvole fa di nuovo entrare il vapore dalla caldaja nel cilindro. Egli è un importante oggetto da conseguir nella costruzione delle macchine, che lo stantuffo si trovasse in quel punto del suo cammino allorchè il vapore esercita in esso il massimo dell'effetto, nel momento in cui l'asta e la manovella sono ad angoli retti tra di loro, il massimo della forza verrà esercitata a girare il volante.

Intanto il diametro del cerchio descritto dalla manovella dev' essere eguale alla lunghezza del corso, o della distanza in cui esercita il movimento lo stantuffo; potrebbe ciò credersi vantaggioso per aumentare la lunghezza del corso ammettendo una più lunga manovella; ma per questa lunghezza vi sono de' limiti determinati da una varietà di circostanze, alcune delle quali saranno qui in seguito spiegate.

Quando Watt sostituì la forza elastica del vapore alla pressione atmosferica, egli introdusse una sorgente di forza che potrebbe aumentarsi indefinitamente, purchè dovesse risultar vantaggioso d'impiegarla; e naturalmente ne nacque questa quistione, qual è la forza elastica o la pressione in cui il massimo dello effetto utile può esser prodotto con un minimo di combustibile? disgraziatamente non può darsene una risposta diretta; nel linguaggio matematico, la quantità incognita è una funzione di molte variabili per essere determinata, salvo che per dei ripetuti esperimenti per ogni macchina, varia questa quantità col principio della sua costruzione, ed anche ne' suoi dettagli. I risultati di tali esperimenti sembrano dimostrare che, generalmente è più vantaggioso d'impiegare il vapore comparativamente d'una maggior forza elastica; concordemente la pressione è aumentata nelle macchine costruite da Watt, da 4 ad 8 od anche a 12 libbre

per oncia ; il timore del pericolo d'una esplosione della caldaja in cui il vapore ad alta pressione vien generato determina il limite principale d'una ulteriore estensione nella pratica. La natura di questi perfezionamenti nella costruzione delle caldaje qui d'appresso sarà brevemente spiegata , dal che il vapore di 100 libbre per oncia può esser generato , se occorre , con quasi la medesima sicurezza di quello di 4 libbre nelle più antiche caldaje ; ma per ora esponendo semplicemente il fatto, ci limitiamo a spiegare alcuni importanti cambiamenti che in seguito sono stati fatti ne' principî di una tal macchina.

Quando il vapore è primieramente immesso nel cilindro , lo spazio totale riempito dal vapore è immediatamente aumentato da quello in cui si muove lo stantuffo; e se la capacità della caldaja non fosse più volte maggiore di quella del cilindro, ne risulterebbe una graduale diminuzione di pressione , supponendo che la totale quantità rimanga la stessa ; ma nel momento in cui la pressione nella caldaja tende a diminuire , una quantità addizionale di acqua passa nello stato di vapore , della medesima tensione di quella generata precedentemente , purchè ne fosse conservata la temperatura ; quindi la pressione sullo stantuffo può considerarsi sensibilmente la stessa in tutto il corso de'suoi colpi , quando la pressione sia anche poco maggiore di quella dell'atmosfera e rimanga aperta la comunicazione colla caldaja. D'altronde non devesi supporre che la pressione sullo stantuffo fosse la stessa di quella del vapore nella caldaja ; tutto ciò che qui si asserisce è che la pressione sul primo sia uniforme.

Ma se la pressione fosse considerevolmente più grande di quella dell'atmosfera , il vapore , anche quando trovasi separato dall'acqua , espandendosi nello spazio aumentato che trova dietro il movimento dello stantuffo , eserciterà forza sufficiente da continuare tal movimento , fintanto che la pressione diminuendo inversamente a seconda che aumenta lo spazio , e direttamente come aumenta la temperatura , giusta le leggi di Mariotte e Gay-Lussac , la pressione non sarà in equilibrio con la resistenza , e qualunque movimento cesserà. Questo è l'importante principio delle macchine a vapore , da prima proposto da Watt , abbenchè non fosse stato da lui usato ,

ma che al presente, dai perfezionamenti recati nelle caldaje di cui sopra abbiamo fatto menzione, è generalmente conosciuto sotto il nome di *espansione*. Nelle macchine comuni, se la pressione nello stantuffo continua uniformemente durante i suoi colpi, come farebbe se la comunicazione con la caldaja rimanesse aperta, lo stantuffo si muove con una velocità accelerata fintanto che esso arriva allo estremo del cilindro; allora il movimento in quella direzione essendo tosto fermato, il momento dovrà operare in qualcheduno dei punti fissi della macchina, a suo manifesto danno, e collo inutil dispendio di cotanta forza; a quest'oggetto la comunicazione con la caldaja è sempre chiusa quando lo stantuffo è giunto ad un certo punto, e con un momento sufficiente da condursi allo estremo del cilindro senza verun inutile dispendio di forza; mentre il vapore che lo spinge, il quale originalmente aveva poche libbre di pressione al di sopra di quella dell'atmosfera, così limitato in quantità, rapidamente declina in forza, e cessa di spinger lo stantuffo. Ma nel principio di espansione, quando il vapore possiede una considerevole forza elastica, la comunicazione con la caldaja può chiudersi molto più presto, e lo stantuffo è spinto avanti dalla forza espansiva del vapore, la quale quantunque decresca in ragione che aumenta lo spazio, è ancora abbastanza valida per condurre lo stantuffo all'estremo del cilindro.

Se si domanda se fosse vantaggioso l'usare metà della quantità del vapore a doppia pressione, mentre forse occorre due volte la quantità del combustibile onde inalzare il vapore alla doppia pressione, la risposta è, come può mostrarsi analiticamente che la forza totale esercitata dal vapore agendo espansivamente, è maggiore di quella che eserciterebbe il vapore ad una costante pressione, cioè eguale a quella media esercitata, primo, al momento che la valvola del vapore è chiusa, e secondo, quando lo stantuffo giunge all'estremo del suo colpo; e per conseguenza siccome meno vapore può bastare a produrre l'effetto richiesto, una economia di combustibile ne risulta, o', detto in altri termini, la quantità di vapore sarebbe molto meno della metà a doppia pressione, o la pressione molto meno del doppio, per ottenere il medesimo effetto.

Fintanto che una forza continuata di qualunque specie produce in ogni corpo un movimento non interrotto con una costante velocità, la forza dev'essere in equilibrio con la resistenza necessaria per vincerla; giacchè se la forza fosse maggiore della resistenza, produrrebbe un movimento accelerato, ciò che è contrario alla supposizione; e se la resistenza divenisse maggiore della forza, la velocità ritarderebbe fino a tanto che l'equilibrio vien prodotto. Quante volte una macchina a vapore si muove con una velocità costante, la pressione nello stantuffo dev'essere eguale alla resistenza totale che deve vincere, consistente, nel lavoro netto da risultarne, nella inesattezza della costruzione della macchina da superare, insieme allo attrito delle varie parti, alla resistenza del vapore non condensato, a quella dell'aria dalla parte opposta dello stantuffo, e delle altre sorgenti di resistenza, quali tutte concorrono a produrre il cumulo di quelle che debbonsi vincere. Chiamando P' , la pressione del vapore per ciascuna unità di superficie dello stantuffo, ed R , la resistenza della medesima unità, o il quoziente proveniente dal dividere la totale resistenza pel numero delle unità di superficie, avremo

$$P' = R \dots \dots \dots (A)$$

come prima equazione di condizione; ma siccome la velocità del movimento dev'esser presa in considerazione, allorchè il potere o la forza della macchina è per essere determinata, dobbiamo considerare la velocità colla quale questa pressione è impiegata, o in altri termini, la rata a cui il vapore è applicato nel cilindro; ed è facile a comprendere che, quando la macchina si muove con una costante velocità, il rimpiazzo allo stantuffo dev'essere esattamente quello prodotto nel medesimo tempo dalla evaporazione fatta nella caldaja. Se d'altronde G , esprime il volume dell'acqua evaporata in una unità di tempo e trasmessa nel cilindro, ed m la ragione del volume di vapore formato sotto la pressione P nella caldaja, al volume d'acqua che lo produce, mS esprimerà il volume di vapore generato in ciascuna unità di tempo sotto la pressione P : passando nel cilindro questo vapore assume la pressione P' , e trascurando l'ulteriore cambiamento prodotto dalla variazione nella temperatura del vapore nel passare dalla pressione P a quella P' , il volume

di questa quantità di vapore sarebbe l'inverso delle pressioni secondo la legge di Mariotte; conseguentemente il volume mS , allorchè sarà trasmesso nel cilindro diverrebbe $mS \frac{P}{P'}$; e ponendo v per la velocità dello stantuffo ed a per la superficie, av sarebbe il volume del vapore formato in ciascuna unità di tempo: così si avrà

$$av = mS \frac{P}{P'} \dots \dots \dots (B)$$

eliminando P' tra le equazioni (A) e (B) avremo

$$v = \frac{mS}{a} \cdot \frac{P}{R}$$

$$R = \frac{mSP}{av}$$

$$S = \frac{avR}{mP}$$

per la velocità, la resistenza, e la evaporazione, allorchè sono cognite le altre quantità; bisogna però osservare che un elemento si è trascurato in queste generali deduzioni, ed è il cambiamento prodotto dalla variazione di temperatura, che ha una influenza importante nel risultato, ed è d'uopo ora prenderlo in considerazione:

$$\mu = \frac{1}{n + qp} \dots \dots \dots (C)$$

è la generale espressione del vapore durante la sua azione nella macchina, essendo μ il volume, e p la pressione, n e q costanti, determinate da esperimenti su varie specie di macchine (1).

(1) *Potrebbe dimostrarsi che la densità e l' relativo volume del vapore, sia in contatto o no con un liquido, può venir determinato, se la sua pressione e la temperatura sono conosciute; ed in quello allorchè è in contatto col liquido, la temperatura varia in ragione della pressione. Nel dedurre delle formole per le macchine a vapore, è necessario saper determinare una espressione del volume relativo del vapore in contatto con l'acqua, o il volume del vapore al massimo di densità e pressione a qualunque data temperatura. Or questo non può farsi per mezzo delle formole analitiche, e diriene necessario adottare qualche formola empirica, per determinare questo relativo volume del va-*

Sia un certo volume d'acqua S convertito in vapore della pressione p , ed M rappresenti il volume del vapore prodotto, allora si avrà $\mu = \frac{M}{S} = \frac{1}{n+qp}$; se M' e p' rappresentano il volume e la pressione del vapore del medesimo volume d'acqua S , sotto altre condizioni, sarà allora $\mu' = \frac{M'}{S} = \frac{1}{n+qp'}$; ed indi il rapporto de' volumi di vapore prodotti sotto queste differenti condizioni dallo stesso volume d'acqua sarà

$$\frac{M}{M'} = \frac{\frac{n}{q} + p'}{\frac{n}{q} + p} \dots \dots \dots (D)$$

d'onde deducesi, che i volumi non saranno in ragione inversa delle semplici pressioni, secondo la legge di Mariotte, ma inversa delle pressioni aumentati da una costante.

pore alla sua massima densità, in termini solamente della sua pressione; questa formola deve citare per la sua conformità con l'esperimento. Su questo assunto il fu sig. Navier propose,

$$\mu = \frac{1000}{0,09 + 0,0000484p}$$

in cui μ è la ragione del volume del vapore ad un egual peso d'acqua, e p la pressione; ma questa formola abbenchè vera in certi limiti di pressione, non si verifica negli esperimenti ad una più bassa pressione dell'atmosfera, e la seguente è stata proposta dal sig. Pambour, come più corretta ed efficace.

$$\mu = \frac{10000}{0,4227 + 0,00258p} \text{ per macchine a condensazione;}$$

$$\mu = \frac{10000}{1,421 + 0,0023p} \text{ per le macchine non a condensazione;}$$

p è la pressione in libbre per ogni piede quadrato. Queste formole in termini generali sono espresse da

$$\mu = \frac{1}{n+qp} \text{ come nel testo.}$$

Dalla suddetta equazione abbiamo

$$p = \frac{M'}{M} \left(\frac{n}{q} + p' \right) - \frac{n}{q} \dots\dots\dots (E)$$

Sia P = alla pressione del vapore della caldaja.

P' = alla pressione del vapore nel cilindro; $P' \leq P$ generalmente.

π = alla pressione in qualunque istante quando agisce espansivamente nella macchina.

l = alla lunghezza del corso dello stantuffo (stroke).

l' = alla durata di quella parte del corso eseguita avanti che la comunicazione tra la caldaja ed il cilindro sia interrotta.

λ = alla durata di quella porzione del corso eseguita allorchè la pressione è divenuta π .

a = alla superficie dello stantuffo.

c = (clearage) allo spazio lasciato tra ciascuno degli estremi dello stantuffo e del cilindro contenente la parte del cannello del vapore fra la valvola a tiratojo ed il cilindro; spazio necessariamente occupato dal vapore per ogni corso.

Quando lo stantuffo ha eseguito λ del suo corso in forza del potere espansivo del vapore, sia $d\lambda$ il differenziale di questa lunghezza, allora la corrispondente forza o effetto sarà $\pi a d\lambda$; e nel medesimo tempo lo spazio $a(l' + c)$, occupato dal vapore avanti l'espansione diverrà $a(\lambda + c)$.

Allora siccome da (E) si ha $\pi = \left(\frac{n}{q} + P' \right) \frac{l' + c}{\lambda + c} - \frac{n}{q}$;

e $\pi a d\lambda = a(l' + c) \left(\frac{n}{q} + P' \right) \frac{d\lambda}{\lambda + c} - \frac{n}{q} a d\lambda$. Integrando

tra i limiti di l' ed l . otterremo

$$a(l' + c) \left(\frac{n}{q} + P' \right) \log. \frac{l + c}{l' + c} - \frac{n}{q} a(l - l').$$

per la espressione del totale effetto prodotto dalla espansione al momento che s'interrompe la comunicazione con la caldaja, alla fine del colpo dello stantuffo. D'altronde aggiungendo a questo l'effetto $P'a l'$ ottenuto precedentemente, avremo

$$a(l' + c) \left(\frac{n}{q} + P' \right) \left(\frac{l}{l' + c} + \log. \frac{l + c}{l' + c} \right) - \frac{n}{q} a l = a R l (F)$$

Se in questa espressione $l' = l$, o ciò ch'equivale, supponendo che la macchina è in attività senza espansione, avremo $P' = R$, come dovrebbe essere.

Rivenendo alla equazione $\frac{S}{n+qP'}$ ch'esprime il volume del vapore alla pressione P' somministrato dalla caldaja nell'unità di tempo, ed $a(l'+c)$ essendo il volume di questo vapore perduto ad ogni pulsazione; allora se vi saranno K pulsazioni in un dato tempo, la spesa del vapore sarà $Ka(l'+c)$; e se sia posto v per la velocità dello stantuffo, avremo $v = Kl$, o $K = \frac{v}{l}$; e sostituendo avremo $\frac{va(l'+c)}{l} = \frac{S}{n+qP'} \dots\dots\dots (G)$

eguagliando la perdita al volume somministrato dalla caldaja, condizione come si è detto di sopra, che deve verificarsi quando il moto è uniforme. Eliminando P' nelle (F) e (G), avremo per la generale finale equazione

$$v = \frac{S}{a} \cdot \frac{l}{n+qR} \left(\frac{l}{l'+c} + \log \frac{l+c}{l'+c} \right) \dots\dots\dots (H)$$

La resistenza espressa da R in questa formola è la totale pressione di ciascuna unità di superficie del lato opposto dello stantuffo, ed è composta di tre parti. Primo, del peso o del lavoro che dev'esser mosso o attivato, che dinoteremo con r . Secondo, della resistenza derivante dall'attrito della macchina, che potrà esprimersi da $f + \delta r$; essendo f l'attrito allorchè non vi è peso, e δr l'accrescimento dovuto all'attrito addizionale per ciascuna unità del peso r . Ed in fine, della pressione sulla superficie opposta dello stantuffo, che sarà la pressione atmosferica nelle macchine senza condensatore, o quella del vapore non condensato e dell'aria in quella che ha il condensatore: questo lo chiameremo p . Quest'altre espressioni, r , $f + \delta r$, e p si riferiscono soltanto a ciascuna unità della superficie dello stantuffo, ora $R = (1 + \delta)r + p + f$, e sostituendo questo valore di R in (H), e ponendo k per

$$\left(\frac{l}{l'+c} + \log \frac{l+c}{l'+c} \right)$$

$$\text{otterremo } v = \frac{S}{a} \cdot \frac{k}{n+q[(1+\delta)r+p+f]} \dots\dots\dots (K)$$

Ora la quantità $\frac{S}{n+qR}$, si vedrà (C) è lo spazio totale occupato dal vapore (in contatto con l'acqua) sotto la pressione R : quindi per dedurre la velocità v , il volume del vapore corrispondente a quello dell'acqua S , supposto d'esser convertito in vapore sotto una pressione eguale ad R , bisognerà calcolarla; e questo volume essendo diviso per a , la superficie dello stantuffo si deve moltiplicare per k .

L'equazione così dedotta mostra la relazione ch'esiste tra tutte le quantità note o cercate, ch'entrano nella teoria meccanica della macchina nella sua più generale forma; devesi non pertanto osservare che per conservare l'omogeneità, le dimensioni a , l , l' dovrebbero venire espresse nella medesima unità di misura come il volume S dell'acqua evaporata, e le pressioni P , r , e p riferite alle medesime unità di S .

Allorchè questa formola viene usata per computazione, dovrà intendersi che la quantità S esprime l'effettiva evaporazione; cioè il volume dell'acqua che realmente passa nel cilindro in istato di vapore, e che agisce sullo stantuffo, e non soffre perdita di sorta alcuna, sia trape-lando da fessure sia per qualunque altro difetto di costruzione della macchina.

Se la macchina ha un condensatore che agisce espansivamente, l' deve farsi eguale alla lunghezza della parte del cilindro sino a cui arriva la somministrazione di vapore; se non è impiegato espansivamente, l' deve esser posto eguale ad l , o alla intera lunghezza del colpo, nel qual caso la quantità k diventa $\frac{l}{l+c}$, e la espressione per la velocità diventa

$$v = \frac{S}{a} \cdot \frac{l}{n+qR} \cdot \frac{1}{l+c}$$

La parte p della quantità R dev'esser fatta eguale alla pressione del vapore non condensato ec. Se la macchina non è a condensazione, allora p sarà eguale alla pressione atmosferica.

Siccome da (K) abbiamo

$$ar = \frac{Sk}{(1+\delta)qv} - \frac{a}{1+\delta} \left(\frac{n}{q} + p + f \right) \dots\dots\dots (L)$$

potrebbe dedursene che quando $v=0$ la resistenza sarebbe infinita, paradosso che potrebbe far comparire erronea la formola. Ma fa di mestiere ricordarsi che quando $v=0$, $S=0$; perchè S è la quantità del vapore che passa nel cilindro in ciascuna unità di tempo: e siccome alcuna quantità di vapore, per quanto sia piccola può passare senza muovere lo stantuffo, fintanto che S ha qualche reale valore, v parimente ne avrà uno; intanto quando $v=0$, $S=0$ ancora, ed allora

$$av = \frac{0}{0} \text{ e non già } = \infty;$$

ch'è quanto dire, la formola diventa indeterminata; ma non di meno diretta, come apparirà considerando in altre quantità quì impiegate le conseguenze di porre $v=0$.

Dal supporre la velocità = zero, si osserva in primo luogo evidentemente che il vapore non può passare nel cilindro, come è stato stabilito; conseguentemente non vi può essere espansione, così che $l=l''$. Ancora la velocità essendo zero, lo stantuffo diverrà equivalente ai lati fissi della caldaja, e la pressione che sostiene sarà eguale a quella nella caldaja.

L'opera d'una macchina deve considerarsi sotto tre condizioni: primo, allorchè agisce con una data pressione di vapore e con qualunque peso o velocità; secondo, quando è in moto con una data pressione e con quel peso o velocità corrispondente con la produzione di un massimo di utile, o di servibile forza sotto la data pressione, questo chiamerebbesi il massimo relativo dello effetto utile; e terzo, quando la pressione essendo stata determinata da poter somministrare la forza più corrispondente all'azione del vapore in qualunque macchina, il peso vien regolato in modo da risultare il più vantaggioso per quella pressione: quest'ultimo costituisce l'assoluto massimo dell'effetto utile per questa macchina.

I tre fondamentali problemi per la soluzione nel calcolo delle macchine a vapore consistono nel determinare la velocità, il peso e la rata della evaporazione nella caldaja, mentre l'effetto utile o la forza realizzabile, è una funzione di queste tre quantità; e questa pura forza realizzabile può esprimersi in sei differenti modi.

Primo, dal numero di libbre elevate ad una unità di altezza in una unità di tempo.

Secondo, per ciò che si chiama *forza di un cavallo* nelle macchine.

Terzo, dal peso elevato dietro il consumo d'una libbra di combustibile.

Quarto, dal peso elevato dalla evaporazione di un piede cubo d'acqua.

Quinto, dal numero delle libbre di combustibile o di piedi cubici d'acqua per la forza di ogni cavallo.

Sesto, dal numero di *cavalli-vapore* che vien prodotto per ciascuna libbra di combustibile, o per ciascun piede d'acqua.

Per le varie formole che tutti questi problemi scioglierebbero numericamente nelle differenti specie di macchine, e per le investigazioni da cui sono state dedotte queste formole, dobbiam rimetterci ad opere più estese; contentandoci qui di dedurre le equazioni generali per le altre ignote quantità di evaporazione, effetto utile, e *forza di cavallo*, come abbiain fatto per la velocità.

Da (K) abbiaino $S = av \frac{n+q[(1+\delta)r+p+f]}{k} \dots (M)$

come la espressione della evaporazione di cui una macchina dev' essere capace per vincere una data resistenza r , con una proposta velocità v , S essendo la quantità dell'acqua che devesi convertire in vapore e trasmettersi nel cilindro per ciascuna unità di tempo.

La forza utile o netta della macchina generata nella medesima unità di tempo è evidentemente arv ; dapoicchè v , la velocità, è in fatti lo spazio mosso dallo stantuffo nel dato tempo; moltiplicando ambi i membri della equazione (L) per v otterremo

la forza utile $= arv = \frac{Sk}{(1+\delta)q} - \frac{av}{1+\delta} \left[\frac{n}{q} + p + f \right] \dots (N_1)$

or moltiplicando ambo i membri di (K) per ar avremo un'espressione della medesima quantità in termini del peso.

Forza utile $= arv = \frac{Srk}{n+q[(1+\delta)r+p+f]} \dots (N_2)$

Però si avverte che per qualunque macchina proposta questa forza non dipende dalla pressione del vapore nella caldaja, non entrando P in queste espressioni, ma nella evaporazione S che si effettuisce nella caldaja per ogni unità di tempo.

Ciò che vien detta *forza d'un cavallo* deve intendersi quella necessaria ad alzare un peso di 33,000 libbre per un piede in un minuto : così che dividendo l'ultima equazione ottenuta per 33,000 avremo

Forza utile espressa in cavalli-vapori = $\frac{\text{Forza utile}}{33,000}$;
e se durante l'unità di tempo N libbre di carbone si consumano nel fornello

Forza utile d' 1. libbra di combustibile = $\frac{\text{Forza utile}}{N}$.

Ora è d'uopo ritornare alla nostra generale descrizione della macchina e delle sue modifiche.

Nel 1781 un ingegnere chiamato Hornblower propose di far uso del principio espansivo per mezzo d'un doppio cilindro ; ma venne impedito di mandarlo ad effetto dalle interessanti e gelosamente patrocinate patenti di Watt e Compagni. Per altro nel 1804 Woolf pose in uso questo principio del doppio cilindro nelle macchine. La figura 10.^a spiegherà il modo della sua azione con un perfezionamento nella valvola a tiratojo.

Il vapore entra pel passaggio p al di sopra dello stantuffo nel piccolo cilindro A , con una considerevole pressione : mentre lo stantuffo discende sotto la sua influenza , il vapore da giù passa pel tubo r al di sopra dello stantuffo nel gran cilindro B , ch'è spinto verso basso dalla sua espansione , mentre il vapore che precedentemente era sotto questo stantuffo è andato nel condensatore pel passaggio t . Quando il corso è completato , la valvola è mossa verso basso dalla sua asta o . I piccoli stantuffi v e w passano giù nelle aperture r e t , e l'tiratojo sotto gli orifici p e q , e così vien rovesciata l'azione.

Ma abbenchè le macchine con doppi cilindri posseggano de' considerevoli vantaggi non sono divenute comuni ; probabilmente a causa della complicazione della loro costruzione e del cresciuto effetto della radiazione proveniente da una sì grande superficie , quali difetti non compensano i suoi vantaggi ; ed il principio espansivo egualmente applicabile ad un solo cilindro , è ora principalmente impiegato nelle macchine di costruzione ordinaria.

Se dall'uso del vapore sotto tali condizioni, per le quali, quantunque in se stesse economiche , noi siamo possibi-

litati a diminuir di tanto il prezzo della macchina sicchè l'aumento dello importo del combustibile ne vien più che bilanciato dall'interesse sul capitale, o se questa più costosa forza fosse necessaria per rendere adatta agli usi, che non potrebbero altrimenti ottenersi, certo che vi si ricorrerà. Sono queste considerazioni che fanno adottare la macchina a non condensazione, prima suggerita da Leupold, dipoi privilegiata ma non posta in uso da Watt, ed effettivamente adoperata da Trevithick e Vivian nel 1804; essendo il loro oggetto quello di produrre una macchina locomotiva da trarre carretti (waggons) su d'una strada a ruotaje di ferro piane fissate su regoli di legno che si usavano (*tram-road*). Il lettore nell'articolo *Railway* (strade a rotaje) troverà un chiaro ragguaglio d'una macchina locomotiva come annessa al soggetto delle strade di ferro; qui intanto ci limiteremo a dare quelle osservazioni relative alla forma della macchina ed a tutt'altro estraneo al soggetto di cui ivi si farà parola.

Per ridurre il volume ed il peso d'una macchina onde renderla atta al trasporto, s'immaginò di discaricarsi dell'imbarazzante apparato del condensatore, e delle sue annesse trombe e cisterne; conseguentemente si rinunziò al sistema di condensazione, e così fu necessario d'elevare la forza del vapore ad una pressione bastante da poter vincere quella dell'atmosfera dalla parte opposta dello stantuffo. Onde permettere al vapore di agire alternativamente d'ambe le parti dello stantuffo, quello che aveva operato da una parte portandolo seco, veniva cacciato nell'aria aperta a traverso d'un orificio, corrispondente a quello che avrebbe unito il cilindro col condensatore in una macchina di costruzione usuale; ma ancorchè quest'orificio fosse di grandezza eguale al diametro del cilindro, a cui evidentemente non può arrivare, nè avvicinarsi, il vapore ritardato nel sortire dalla contrazione del passaggio, diminuirebbe, per la sua resistenza alla compressione, la forza effettiva che agisce a spingere lo stantuffo.

Tale è il semplice principio, e tale il più grande difetto delle macchine senza condensatore; ma il risparmio nel costo primitivo e soprattutto il vantaggio della portabilità più compensa questo difetto; così che l'uso di questa specie di macchina è divenuto generale, non solamente per oggetto di locomotiva, ma per una va-

rietà d'altri servizi dove la macchina è ferma, e probabilmente in molti casi ne' quali si fatti vantaggi sono immaginari (1).

Se le trombe d'una macchina a condensazione si possono togliere in una che non ha condensatore, il bilanciere lo dev'essere parimenti; l'asta dello stantuffo si fa agire in linea retta, per mezzo di un pezzo a croce attaccato al suo estremo superiore, che sdrucciola tra guide fisse da ciascuna parte del cilindro, e l'asta che fa agire la manovella del volante è attaccata all'estremo del pezzo a croce. Un'altra ulteriore semplificazione si ottiene col connettere l'asta dello stantuffo direttamente col manubrio ch'è nell'asse del volante, il cilindro essendo montato in tal modo è obbligato ad oscillare a seconda che gira la ruota nel passare il vapore, e così alternativamente viene ad aprire e chiudere la comunicazione tra l'estremo superiore ed il fondo

(1) *La macchina senza condensatore è spesso denominata macchina ad alta pressione dalla forza elastica del vapore comparativamente grande che vi s'impiega; mentre all'opposto le macchine a condensazione per la medesima ragione vengono chiamate a bassa pressione; vaghe ed indeterminate denominazioni, che dovrebbero abbandonarsi, per la ragione che alto e basso son termini relativi. Molte macchine a condensazione son oggi usate con vapore cui Watt non avrebbe mai pensato di usare; la macchina di Trevithick non sarebbe stata che a bassa pressione in comparazione di molte di quelle che or sono in uso (*)*.

(*) Però leggiamo nel libro detto *Guide du Chauffeur et du propriétaire de Machines à vapeur* 1840 pag. 19. quanto segue. « Intendiamo per macchine a bassa pressione, quelle che ordinariamente travagliano col vapore posto in equilibrio con la pressione dell'atmosfera, o superiore a questo di 8 a 10 centimetri di mercurio. Le macchine dette di Watt e Baulton, e tutte quelle costruite sul medesimo principio sono di questo genere. Chiamiamo macchine a media pressione quelle che impiegano il vapore sotto una pressione di 2 a 4 atmosfere al di sopra di quella dell'aria, come le macchine di Woolf. Infine denominiamo macchine ad alta pressione quelle, dove il vapore agisce sotto una pressione più elevata, cioè da 5 fino a 7 ed 8 atmosfere, come quelle di Trevithick, d'Oliver Evan, di Cavé ec. » N. del T.

del cilindro. Tali macchine sono denominate *vibratorie*, e riesce vantaggioso l'usarle dove è d'uopo economizzare lo spazio, come avviene delle macchine per uso della marina; ma il peso del cilindro messo in movimento è uno sfrido di forza che bisognerà dedurre da quella della macchina, e dippiù produce un rapido consumo de' collari in cui gira, per cui non può per lungo tempo preservarsi dal far sortire il vapore, e di aver bisogno di frequenti riparazioni.

Le macchine a vapore sono propriamente classificate, a seconda del principio in cui le proprietà fisiche del vapore sono impiegate in esse.

I. Macchine a condensazione.

- 1.° Macchine atmosferiche che agiscono con la sola condensazione.
- 2.° Macchine (Double-acting) { Pressione e condensazione.
a doppio effetto }
- 3.° Macchine a doppio effetto { Pressione, espansione
e condensazione. }

II. Macchine senza condensatore.

- 1.° Macchine attivate....Dalla sola pressione.
- 2.° Macchine attivate....Dalla pressione e dalla espansione.

La forma della macchina, la disposizione e la costruzione delle sue parti, la sua forza ec. interamente dipendono dall'oggetto a cui viene essa destinata, e può essere indefinitamente variata; ma quelle che maggiormente sono in uso possono a' termini dell'arte così classificarsi.

I. *Macchine a condensazione* con bilanciere e movimento parallelo.

- 1.° Senza volante, per pompar l'acqua nelle miniere ec.
- 2.° ————— Macchine per uso marittimo.
- 3.° Con un volante, per fare agir de' macchinari.

II. *Macchine senza condensatore*, senza bilanciere.

- 1.° Stazionarie, con un volante per attivare de' macchinari.
- 2.° ————— Macchine a rotazione immediata.
- 3.° Macchine locomotive, senza volante.

Le macchine di marina, ossia quelle destinate a far navigare i bastimenti sono in Inghilterra (1) quasi tutte macchine a condensazione, attesochè la loro situazione le fornisce di un abbondante uso d'acqua fredda. La principale particolarità della disposizione delle macchine di marina è la situazione del bilanciere, il quale ad oggetto di economizzare località, è situato più basso del cilindro, ed è doppio, essendovene uno per lato; un'asta da un estremo di ciascuno di essi viene unita al pezzo a croce alla punta dell'asta dello stantuffo, il movimento rettilineo del quale è prodotto dalle guide o da un congegno di manovelle, che viene a produrre un effetto simile al movimento parallelo. Gli altri estremi del doppio bilanciere sono uniti ad un pezzo a croce portante nel suo centro l'asta che muove il manubrio dell'asse delle ruote a paletta. In tutt'i bastimenti di qualche grandezza vi sono due macchine complete disposte in modo che nel tempo che l'asta e'l manubrio dell'una si trovano ne'siti in cui non possono far forza, quelle dell'altra sono ne' punti ove producono il massimo sforzo. Due macchine sono necessarie per eguagliare e continuare il movimento delle ruote; perchè nelle macchine di marina, le palette, invece d'eseguire la parte di volante per far continuare e regolare il movimento dello stantuffo, richiedono l'intera forza delle macchine per mantenere la propria, contrastata dalla resistenza ch'esse debbono vincere. Vi è ancora quest'altro vantaggio derivante dalle due macchine, che se una viene danneggiata, il bastimento può ancora proseguire il suo cammino con l'altra, e non è obbligato dipendere interamente dalle sue vele, come sarebbe costretta di fare altrimenti.

Si è fatto menzione che vi è un limite alla proporzione tra il diametro e la lunghezza del cilindro; il vantaggio di forza che verrebbe ad acquistarsi con una lunga corsa venendo diminuito dalla maggiore radiazione del calore, proveniente dalla più grande superficie, diminuirebbe la forza del vapore nel cilindro: quì d'altronde, come in ogni altro calcolo riguardante le macchine a

(1) *Il signor Stevenson asserisce che ne' bastimenti a vapore Americani che navigano il Mississippi le macchine sono sempre senza condensatori.*

vapore, è cosa difficile di pervenire a qualche formola o regola che possa usarsi come invariabile. Se la superficie del cilindro dovesse essere un minimo, con un massimo di capacità, subito determineremmo che la sua lunghezza dev'essere il doppio del diametro (1); ma troviamo che questa proposizione non è aderente a quelle poste in uso dai migliori macchinisti; essa varia da 3:1 a 2:1; però nelle macchine di marina è d'ordinario in più piccola ragione; in qualche caso la proporzione. è di 1:1, 25.

Il diametro del cilindro d'una macchina di marina è usualmente più grande, in proporzione della sua lunghezza, che nelle altre, affin d'avere dall'aumento di superficie dello stantuffo, quella forza che non si può avere con una oscillazione di esso più lunga, a causa del ristretto spazio che debbono occupare dette macchine. In principio il timore del pericolo, che molte vite non venissero a perdersi, impedì l'uso del vapore di più di 4 a 6 libbre per ogni oncia per le macchine di marina, e conseguentemente il principio espansivo non poteva venire impiegato. Presentemente l'economia derivante da questo principio ha tolto via tal timore dalle menti de' proprietari de' bastimenti; mentre il pubblico, soddisfatto della informazione che la macchina è a condensazione, rare volte cerca sapere di più, e si persuade che il vapore è a bassa pressione in tutte le macchine di marina; perchè dove il principio espansivo è posto in uso, principio che attualmente è molto esteso, la

(1) Sia l = alla lunghezza, x = al diametro, c = alla capacità del cilindro: fintanto che la superficie concava è gradatamente posta a contatto col vapore, dal movimento dello stantuffo, i suoi effetti sulla temperatura possono considerarsi come circa la metà di quanto sarebbero se la intera superficie vi venisse esposta. Allora l'intera superficie, inclusi i due estremi sarebbero $\pi xl + 2\frac{\pi x^2}{4}$, e $c = \frac{\pi lx^2}{4}$; sicchè avremo per la superficie che agisce sulla temperatura del vapore $\frac{\pi xl + \pi x^2}{2} = \frac{2c}{x} + \frac{\pi x^2}{2}$ perciò $\pi x dx - \frac{2cdx}{x^2} = 0$ sostituendo il valore di c , e riducendo $2x = l$.

pressione nella caldaja è di circa 20 libbre per oncia al di sopra della pressione atmosferica (1).

Gl'ingegneri sono sempre stati indotti dal lieve vantaggio del movimento continuato su quello alternativo, a mirare ad una invenzione nelle macchine a vapore in cui il vapore agirebbe direttamente per produrre un tal movimento. In verità appare a prima vista che dove l'oggetto della macchina è da produrre un movimento circolare continuo d'un volante, o di ruote di qualunque specie, sarebbe desiderevole che il vapore possa applicarsi direttamente a spingere la ruota, invece di trasmettere la sua forza tra una serie di leve, che necessariamente aumentano l'attrito ed il costo della macchina. Watt seguendo questa opinione prese patente per più d'una di sì fatte macchine a rotazione, ed anche molti altri hanno di tanto in tanto proposto macchine all'oggetto, ma veruna è giunta ad uno stabile e generale uso. Il fatto si è, come facilmente può dimostrarsi, che l'impiego del vapore in questo modo produce una più gran perdita di forza, con un aumento di attrito, danno molto superiore a quello di cui potesse venire compensato da qualunque positivo vantaggio. In tutte le macchine a vapore rotatorie sin' ora proposte, il principio è stato quello di ammettere il vapore da agire su d'uno o più ventilatoi girevoli intorno d'un asse d'un cilindro, e da ingegnosi movimenti eccentrici, la superficie di questi ventilatoi faceasi aumentare a seconda che diminuiva nel vapore la forza elastica dallo allargamento dello spazio ch'esso da prima occupava. Varie di sì fatte macchine sono state usate per qualche tempo, ma ordinariamente dopo pochi anni di esperimento sono state abbandonate, e sostituitovi il principio reciproco, provando così che la esperienza conferma i suggerimenti della teoria.

In tutte le combinazioni meccaniche l'oggetto da conseguirsi ha bisogno d'una certa forma caratteristica della macchina, che ritiene, qualunque perfezionamento possa

(1) *Nel Mississippi le macchine de' battelli a vapore lavorano con 100 a 130 libbre per ogni oncia quadrata; ma raramente si eccede quest'ultima enorme pressione, eccetto, come disse un comandante Americano nelle occasioni straordinarie.*

successivamente esservi stato introdotto sia nel suo principio sia ne' dettagli della sua costruzione. Noi possiamo riconoscere in un moderno aratro di Sussex la forma generale già usata dai sudditi dei Faraoni per solcare i banchi del Nilo : e Newcomen riconoscerebbe una macchina marina costruita da Maudslay e Field come discendente della sua atmosferica ; ma per qualche tempo potrebbe trovarsi imbarazzato a significare l'oggetto di quella macchina locomotiva di Stephenson , s' egli ne potesse vedere una fermata ; e la connessione tra il *tender* di questa e quello della sua sarebbe al di là del suo discernimento. La ragione si è che una locomotiva è perfettamente nuova, non avendo altra analogia ad una ordinaria , eccetto che in ambe il vapore è la sorgente della forza ; ma tutte le altre locomotive possederanno sempre una somiglianza di famiglia.

Le principali cause di queste novità di forma sono , che la grande velocità essendone lo scopo, la caldaja bisogna che componga la più gran parte della mole, onde supplire a sufficienza alla quantità di vapore occorrente al bisogno di due stantuffi che debbono dare 200 colpi per ogni minuto ; ed anche allora ha bisogno del carro detto *tender* che seguir deve la macchina , destinato a trasportare il combustibile e l'acqua da supplire nell'occorrenza. La locomozione è prodotta da un pajo di ruote-conduttrici cui fa girare la macchina per mezzo di gomiti o manubri nel loro asse , ricevendo il loro movimento quasi direttamente dalle aste dello stantuffo ; l'adesione che ha luogo tra queste ruote ed i regoli di ferro o rotaje , produce il movimento del carro , nello stesso modo che il bastimento a vapore camina per mezzo della resistenza dell'acqua che incontrano le palette delle sue ruote. Le ruote-conduttrici di una macchina locomotiva che non agiscono diversamente delle ruote a palette delle navi a vapore , riescono a regolare la sua velocità : ciò si effettuisce nelle prime dall'inerzia della intera massa ; in seguito la grande velocità assicura il movimento costante di essa. Nei bastimenti a vapore questa grande velocità delle ruote a palette non può ottenersi , quindi è d'uopo avere due poderose macchine per mantener anche una moderata velocità ; ma l'aria essendo il mezzo in cui agiscono le ruote d'una loco-

- motiva , presso che qualunque velocità può darsi ad esse, e per evidenti ragioni meccaniche si consegue meglio col vapore che agisce con una forza quasi capace d'attivare piccoli stantuffi con una breve corsa , perchè necessaria l'azione alternativa di due cilindri , come nei bastimenti a vapore per eguagliare l'azione de' manubri.

I due cilindri sono più convenientemente situati sotto la caldaja in una posizione quasi orizzontale; de'congegni intermedi regolano il movimento rettilineo delle aste degli stantuffi , e le uniscono ai gomiti dell'asse , nell'atto che de' telai eccentrici a quest'asse attivano le semplici valvole a tiratoj , bisognevoli ad una macchina senza condensatore. Il vapore scacciato dal cilindro ad ogni colpo , invece di sortire direttamente all'aria aperta, passa nel camino del fornello , e così ne aumenta il tiro ; ma siccome l'azione della macchina non può comprendersi, indipendentemente dalla caldaja è d'uopo volgere la nostra attenzione su tal soggetto , giacchè mancandone di una generale descrizione , sarebbe incompleto qualunque ragguaglio della macchina a vapore.

Siccome taluni de' principali oggetti da considerarsi nella costruzione delle caldaje sono incompatibili tra di loro , bisognerà tralasciarne qualcuno per assicurarsi il resto. L'oggetto speciale per cui la macchina è costrutta determina il principio generale della caldaja ; per esempio, il rapido sviluppo del vapore , la sicurezza , la solidità , e la leggerezza debbonsi aver di mira per le caldaje delle macchine di marina o per le locomotive , anche a costo di un maggiore sfrido di combustibile, mentre per quelle destinate ad attivar pompe o macchine l'economia del combustibile dev'essere lo scopo principale, essendo il peso, la forma e lo spazio occupato dalla caldaja considerazioni secondarie. E quando devesi usare il vapore d'una gran forza elastica , la forma di essa deve scegliersi tale che fosse adatta ad un dipresso per eguagliare lo sforzo in essa. Quindi è d'uopo che siano ben capiti i seguenti requisiti come quelli che si desiderano potersi combinare, abbenchè tutt'insieme non possonsi in pratica ottenere.

Primo , la caldaja dovrebbe avere la più grande capacità con la più piccola superficie , onde economizzare materiale , diminuire il peso , ed aumentarne la forza , per lo che una forma sferica sarebbe la migliore; ma ciò

è incompatibile con un' applicazione economica del calore ad una grande estensione di superficie, ch'è essenziale per ottenere la rapida formazione del vapore.

Secondo, la forma dovrebbe essere per quanto più semplice è possibile, e perchè si economizza sulla spesa della sua costruzione, e perchè molto più facile si rende la sua riparazione. La caldaja è formata di lastre di ferro o di rame ribadite insieme ai loro estremi; e se una di queste si fende, o viene consumata dal fuoco, bisognerà toglierla e sostituirvene un'altra senza porre tutto in pezzi, ciò che devesi assolutamente fare allorchè la caldaja ha una forma complicata; aggiungasi a questo che tutti gli angoli sono sorgenti di debolezza, derivante dalla ineguale resistenza nelle superficie contigue, ed il danno fatto al metallo nel piegarlo per dargli la forma dell'angolo.

La forma della caldaja praticata per le macchine costrutte da Savery, Blakey, Newcomen ed altri del diciassettesimo e diciottesimo secolo sino al tempo di Watt, fu quella d'un cono rovesciato con la parte superiore sferica, ed il suo fondo appena concavo; questa veniva situata sopra un fornello di mattoni come le ordinarie, agendo la fiamma dintorno la parte inferiore di essa. Il tubo del vapore era al solito annesso ad una parte del collare nella parte superiore sferica. Watt adottò una forma lunga rettangolare con un coverchio semicilindrico; gli estremi piani e verticali, i lati appena curvi dalla parte interna, come lo era ancora il fondo. Per questa forma venne denominata caldaja a forma *di testa di carro* (*waggon-head*); questa è situata in un masso rettangolare di fabbrica, sortendo al di sopra del livello dell'opera in mattoni il solo coverchio cilindrico; il fornello veniva sottoposto ad un estremo della caldaja estendendosi dalla parte di dietro per un terzo della sua lunghezza; il camino procedendo verso l'altra parte, ritornava lungo un lato, attraversava l'estremo sul fornello ed accanto l'altro lato, e portavasi nel camino; e la caldaja stessa formando un lato del tirante, si ha fiamma ed aria riscaldata direttamente in contatto con la caldaja al fondo ed ai lati. In alcuni casi, allorchè la caldaja era molto grande, veniva traversata per la sua lunghezza da un tubo cilindrico di ferro aperto a ciascuno degli estremi, for-

mando una continuazione dell'opera di fabbrica, dimodochè aumentavasi la superficie esposta al calore.

L'ulteriore ed importante modifica apportatavi fu quella di farle interamente cilindriche con gli estremi emisferici, la quale è probabilmente la migliore che riunisce quanti più requisiti è possibile. Con questa forma il fornello è sovente situato in un secondo cilindro racchiuso nella caldaja, formando la prima parte del camino, così il combustibile venendo interamente circondato dall'acqua, poco o niun calorico vien perduto per la radiazione; ma vi sono delle serie obbiezioni intorno a questo sistema per riguardo degl'infiniti accidenti, come anche per la mancanza del tirante ch'esse hanno, prodotta dal limitato spazio in cui ha luogo la combustione.

Allorchè una macchina è d'una tale grandezza che richiede più vapore di quello che può somministrare un'ordinaria caldaja, se ne impiegano due o più, poste parallellamente e nel medesimo piano, le quali si fan comunicare con un sol tubo pel passaggio del vapore. Siccome la estensione della superficie esposta alla pressione del vapore, e quindi la suscettibilità di scoppiare cresce in maggior proporzione che la capacità, vi è evidentemente un limite alla grandezza, che mai può con sicurezza oltrepassarsi, mentre la sicurezza è proporzionalmente accresciuta dal diminuire quella capacità; da qui nasce il bisogno di far uso di due o più piccole caldaje in vece d'una molto grande; ed il principio portato ai suoi limiti, ha potuto suggerire la pratica della *caldaja tubolata*, in cui il vapore vien generato in una serie di indipendenti tubi metallici di piccolo diametro, comunicando tutti con una camera comune detta (*steam-chamber*) o riservatojo, in se stesso piccolo ed abbastanza forte da resistere ad una grande pressione.

Queste caldaje tubolate per altro non sono in un general uso, sì per la loro complicazione, e quindi suscettibili a guastarsi, sì ancora perchè non vi esiste un bisogno di vapore d'un tale alto grado di pressione cui sono destinate a generare (*).

(*) La caldaja tubolata, di cui il signor Seguin a Parigi nel 1828 ne ottenne un privilegio d'invenzione e che il signor Stephenson dietro i suggerimenti del di lui socio signor Booth la spe-

Siccome, secondo la legge generale idrostatica, ogni unità di superficie della caldaja sostiene la medesima pressione, se una piccola parte di quella superficie si aprisse per la pressione del vapore, allorchè questo fosse pervenuto a quel grado che la caldaja è solamente capace di sostenere, per l'uscita d'una quantità di vapore da quest'orificio, l'elasticità del rimanente verrebbe di nuovo ridotta al di sotto del limite. Questo è l'oggetto della valvola di sicurezza, ch'è una tale apertura tenuta ferma nel suo sito per via di peso calcolato da cedere o sia da venire alzato dalla pressione del vapore, giusto al momento che questo viene ad eccedere la propria forza elastica.

Fu inventata e posta in uso per la prima volta la valvola di sicurezza da Papin nel suo digestore e caldaje; e sin d'allora ha formato un essenziale appendice ad ogni caldaja. Nella sua più semplice forma è dessa una valvola conica ottusa, posta nel suo sito, ch'è all'estremo d'un breve collare, situato sulla superficie superiore della caldaja, sostenuta da un peso all'estremo d'una leva, la quale preme il fuso della valvola, e gira su d'un cardine all'altra estremità. L'effettivo peso che tiene bassa la valvola può variare col cambiamento della posizione dell'altro sul braccio della leva; e siccome quest'alterazione potrebbe avvenire da negligenza o da accidente, la valvola dee custodirsi in una scatola con toppa e chiave onde prevenire che sia rimossa. Dippiù dovrebbe provvedersi d'una catena attaccata alla valvola ed accessibile al macchinista da poter egli nel caso elevarla, onde assicurarsi ch'è in perfetto ordine, e non è aderente per forza di coesione alla superficie concava che la racchiude.

Ma il miglior modo di applicare il peso è direttamente sulla valvola, giacchè standovi di sopra non potrà venire accresciuto da un'accidentale alterazione di posizione. Siccome nella macchina locomotiva il peso sarebbe suscettibile di essere rimosso dal movimento, così si usa una molla a spira che obbliga la valvola a star giù.

rimentò per la prima volta con la locomotiva denominata il Razzo (*the Rocket*) nel concorso avuto luogo in ottobre 1829 sulla strada a ruotaje di ferro tra Liverpool e Manchester, viene universalmente usata nelle locomotive, e talvolta anche per le navi a vapore, e ciò pe' grandi vantaggi che si hanno, soprattutto per la leggerezza, sicurezza e sollecito sviluppo di vapore. N. del T.

La valvola di sicurezza è perfettamente efficace allorchè è libera d'alzarsi o di abbassarsi, ed è caricata di un costante peso, il quale non dev'essere mai più della metà della pressione che la caldaja è capace di sopportare. La rapida diminuzione nel numero degli accidenti di esplosioni avvenute, nonostante il crescente uso del vapore, pruova abbastanza che nove de' dieci accidenti accaduti sono stati prodotti da rozza negligenza o da colpevole trascuragine; ma per evitare per quanto è possibile i casi di esplosione, ogni caldaja dovrebbe avere almeno due valvole di sicurezza, ambe assicurate da inaccessibilità, ed anche suscettibili a poter essere alzate con la mano di tempo in tempo; una dovrebbe esser caricata con un peso minore dell'altra, affinchè dal sortirne il vapore il macchinista potesse venire avvertito a ridurre la quantità di vapore generato, chiudendone l'uscita, e l'altra sarebbe solamente caricata con un peso equivalente ad un terzo della pressione, che da calcolo trovato su gli ultimi esperimenti, farebbe scoppiare la caldaja, che si suppone costruita con metallo di una data spessezza; giacchè per quanta cura vi s'impieghi nel fare una caldaja, è impossibile d'assicurarsi d'una eguale forza per tutte le sue parti.

Venne da prima suggerito da Trevithick un mezzo per la sicurezza della caldaja, introducendo in essa un turaccio di metallo, che fondendosi ad una data temperatura del vapore, nella quale la sua elasticità divenisse pericolosa, aprisse un foro per la sua sortita. Crediamo che questo sistema sia adottato in Francia; ma per gl'inglesi oltre l'esser questo ripugnante alle di loro idee di meccanica espertezza, è soggetto ancora a molte difficoltà; alcuno de'puri metalli si fonde ad una temperatura sufficientemente bassa da poter servire, e tutte le leghe fusibili si ammolliano molto tempo prima ch'esse si fondano, e variano sotto questi riguardi con minute differenze nella proporzione de' loro ingredienti, in guisa che il turaccio andrebbe via prima del tempo dovuto.

La caldaja, oltre il pericolo che corre di creparsi per la esuberante pressione interna del vapore, è anche soggetta a danneggiarsi per la pressione esterna dell'aria, se il vapore che vi è dentro vien condensato, come deve avvenire raffreddandosi, quando vien tolto via il fuoco, locchè cagiona un vuoto comparativo nella caldaja.

Per evitare sì fatto inconveniente sarebbe di mestiere una valvola di sicurezza che agisca nella direzione opposta di quella usuale, la quale cedendo alla pressione dell'atmosfera permetta che vi entri l'aria, allorchè questa pressione eccede quella esercitata dal vapore per tener chiusa la valvola.

È d'uopo guardarsi d'un altro accidente accuratamente, ed è quello della formazione d'un deposito di terre ec. nella caldaja, chimicamente unite con l'acqua o tenute sospese in essa quali vengono depositate da ogni acqua che per molto tempo ha bollito in qualunque recipiente, come vien dimostrato dal fondo d'un vecchio calderotto da tè. Questo deposito è assai tenace ed è cotanto aderente al metallo, che vi è d'uopo quando è accumulato ad una certa spessezza, d'uno scalpello e di un martello onde distaccarvelo. Essendo un cattivo conduttore del calorico impedisce la rapida formazione del vapore e non permette all'acqua d'essere in contatto col metallo, di maniera che il calorico non potendo trasmettersi all'acqua, il metallo diventa rosso e si brucia, o in linguaggio chimico, si ossida per essere stato lungo tempo esposto ad un'alta temperatura. Con queste circostanze, se si producesse una fessura nella crosta silicea, l'acqua venendo tosto in contatto col ferro rovente, sarebbe istantaneamente convertita in vapore di una sì alta pressione da correr rischio di crepar la caldaja.

Questo è uno de' vantaggi che ha determinato coloro che hanno adottato il sistema seguito dagli inventori delle caldaje tubolate, nelle quali mediante l'ineguaglianza della temperatura del liquido alle differenti distanze dalla sorgente del calore, è prodotta una continuata circolazione, che meccanicamente impedisce la formazione d'un deposito; mentre nelle grandi caldaje aperte ciò non può aver luogo ad ogni estensione. In queste il rimedio sembra d'esser quello di potere spesso pulire la caldaja, per impedire l'accumulamento del deposito, e l'ammissione dell'acqua, che supplisce la perdita dalla parte che non è sulla fornace, che dovrebbe essere separata dal resto da una divisione che si estendesse ad un dipresso al di sopra del livello dell'acqua; la novella acqua in tal modo deposita il suo sedimento nella parte ove può produrre il minimo danno, donde sarà tolto via insieme di tanto in tanto.

Il sig. S. Hall, colui ch' ebbe il privilegio della nuova forma di condensatore di cui si è fatto menzione di sopra alla pagina 91, ha inventato un mezzo da ovviare al difetto delle caldaje per le macchine di navigazione, le quali sono più soggette a formare un deposito per la quantità di sale contenuto nell'acqua di mare, allorchè questa vien distillata. Questo ingegnoso apparato consiste in un recipiente o alambicco situato entro la caldaja, provveduto d'acqua di mare fredda dal cannello della cisterna del condensatore, per via di adatti congegni con rubinetti che agiscono da loro medesimi. La parte superiore di questo alambicco è in corrispondenza coi condensatori, dimodochè il vuoto che conseguentemente viene formato sopra l'acqua nello alambicco produce una rapida evaporazione, ed il vapore passa nel condensatore, donde ritorna come acqua pura alla caldaja per mezzo della tromba ad acqua calda. Non sappiamo se i vantaggi di questo progetto compensano quelli della spesa.

Per indicare in qualunque tempo l'attuale pressione del vapore nella caldaja, questa è fornita d'una misura consistente in un tubo ricurvo (a gauge) aperto ad ambi gli estremi, di cui l'orificio *A* corrisponde colla caldaja. Questo tubo contiene del mercurio, che sarà evidentemente dall'una e l'altra parte della piegatura al medesimo livello, allorchè il vapore nella caldaja è alla stessa pressione dell'aria atmosferica; ma si alzerà nel ramo più lungo quando la pressione del vapore aumenti, così dalla sua altezza verrà indicata la pressione interna del vapore. Se il ramo maggiore è d'una certa lunghezza il mercurio vi s'inalzerà o verrà scagliato fuori interamente; e se il vapore cresce subitamente nella sua forza elastica, il tubo agirà allora come una valvola di sicurezza. Onde non perdersi il mercurio, che in tal guisa sortirebbe da fuori, viene raccolto in una cisterna situata all'intorno dell'orificio del tubo, come si osserva dalla figura 11.^a

Una misura o tubo ad acqua è sovente usato invece d'uno a mercurio, per economizzare la spesa di questo metallo; ma allora bisogna che il tubo sia lungo abbastanza per contenere una sufficiente colonna d'acqua da poter bilanciare la pressione del vapore; e facendolo d'un regolare diametro, questa misura allora costituisce abbastanza una valvola di sicurezza. Siccome queste misure

per delle ovvie ragioni non si possono fare di cristallo , da poter permettere di osservare a traverso di esso l'altezza del fluido rinchiusovi, questa è indicata da una esile bacchetta di legno progettata al di sopra l'estremo del tubo, la quale galleggiando sull'acqua o sul mercurio viene così alzata od abbassata.

Nelle macchine locomotive dove è impraticabile l'uso del mercurio e molto più quello dell'acqua per tali misure , praticasi un termometro , pel conosciutissimo principio che la temperatura del vapore è sempre in un costante rapporto colla sua pressione.

Se non vi è contatto d'acqua con quella parte della caldaja esposta esternamente all'azione diretta della fiamma , e dell'aria calda del fornello e del camino, il ferro si roventa e cresce tanto subitamente la pressione del vapore in contatto con esso , che facilmente può avvenire una esplosione ; in caso contrario il ferro in quella parte diviene maggiormente ossidato , o bruciato. Onde impedir questo è necessario che sempre vi sia dell'acqua nella caldaja al di sopra del livello della parte più alta esposta al fuoco ; e per porre l'ingegnere nel caso di accertarsi di questo , in tutte le caldaje vi sono due tubi coi rubinetti , uno de' quali è tuffato nell'acqua , mentre l'altro è appena per poche onces al di sotto della sua superficie immersovi , allorchè questa è alla debita altezza nella caldaja ; siegue da questa disposizione, che se il rubinetto del tubo più corto verrà aperto, il vapore sortirà per esso , e l'acqua dall'altro quando questo a sua volta è aperto ; ma se il vapore sorte da ambi i rubinetti , il macchinista è avvertito non esservi abbastanza acqua nella caldaja , e deve por mente a rimediare a tale deficienza.

La caldaja è sempre supplita d'acqua dall'azione della macchina ; l'acqua calda estratta colla tromba dal condensatore è alzata in una cisterna posta a sufficiente altezza al di sopra della caldaja , dalla tromba-premente (force-pomp) di cui si è fatta menzione nella descrizione della macchina di Watt ; da questa cisterna un tubo scende a traverso della cima della caldaja e giunge fin presso il fondo , dove è torto ad angolo retto ; l'orificio superiore nella cisterna è chiuso da una valvola attaccata ad un filo metallico (spindle-rod) con un estremo

di una semplice leva ; e questa dall' estremo dell' altro braccio tiene sospeso un filo , che sostiene un galleggianti di pietra nella caldaja , così la valvola è controbilanciata esattamente con la gravità specifica del galleggianti : a seconda che l' acqua nella caldaja si abbassa in conseguenza della sua evaporazione , il galleggiante discende ed eleva la valvola , permettendo che tanta acqua si versi nella caldaja fintantochè alzandosi di nuovo il galleggiante fa chiudere la valvola ; il peso della colonna d' acqua nel tubo impedisce il vapore a sortire per quella direzione durante l' azione delle valvole ; donde deriva la necessità che la cisterna alimentatrice fosse situata a sufficiente altezza sulla caldaja. La piegatura del tubo alimentatore è destinata a far sì chè l' acqua sortisse presso il fondo della caldaja , onde lavare il sedimento che in difetto potrebbesi ivi riunire.

Circa cinque o sei anni sono un novello ed ingegnoso progetto da generare il vapore per le macchine fu proposto dal sig. T. Howard: questo consisteva nell' iniettare piccole quantità d' acqua ad intervalli regolari sopra una superficie di ferro elevata alla temperatura di circa 450°, per essere in contatto col mercurio riscaldato sopra un fornello. Con questo mezzo si otteneva che lo spazio occupato dalla caldaja veniva economizzato. Un bastimento fu costruito con una macchina del sig. Howard , e fece un viaggio da Falmouth a Lisbona , ed apparentemente con economia di combustibile : ciò non di meno questo principio non è stato posto in uso ; si disse in quel tempo che sufficienti vapori di mercurio esalavano da recar nocimento alla salute degl' ingegneri ; ma crediamo che la vera causa per la quale non ebbe effetto fu , sì perchè tal novello ritrovato tendeva a rimediare un male non grande , sì perchè i principî usuali non sono facili ad essere perfezionati , quando sono giustamente applicati.

Le macchine locomotive , come si è diggià detto , richiedono una caldaja di forma e principî interamente diversi da quelli delle comuni macchine.

La caldaja *A* , della fig. 12.^a si compone di un cilindro fatto di lastre ribadite insieme di ferro lavorato ; ed è coperta d' una fodera di legno , onde impedire per quanto è possibile la perdita di calore che verrebbe raggiato da una superficie metallica moventesi nell' aria con gran velocità ; ad un estremo di essa è il fornello *B* ,

consistente in un doppio recipiente interamente aperto nel fondo di cui l'esteriore è di ferro, con testate semicircolari; entro di questo ve n'è un altro quadrato di foglie di rame il di cui fondo è inchiodato dall'uno all'altro estremo, lasciando però ai suoi tre lati uno spazio di tre once tra essi, ch'è ripieno d'acqua, e forma in effetto una continuazione della caldaja: il fondo di questo recipiente interno è la graticola sulla quale vien posto il combustibile. *F* è la porta del fornello di fronte, da potere aprire com'è necessario i due recipienti i quali sono tra loro ribaditi in modo da non far trapilare del vapore all'intorno. Una serie di più di 100 tubi di rame di piccolo diametro passano dall'estremo posteriore del fornello alla parte ulteriore della caldaja dove sono aperti nel camino. Questi tubi che sono interamente immersi nell'acqua, costituiscono il camino, ed aumentano considerevolmente la superficie riscaldata ch'è in contatto con l'acqua, e così si promuove la rapida generazione del vapore. L'introduzione di questi tubi forma un'epoca nella costruzione delle caldaje, che fu suggerita dal sig. R. Stephenson nel 1829 (*).

I cilindri della macchina, di cui un solo se ne può vedere nella sua sezione son posti nel fondo del camino. Il vapore passa alla valvola a tiratojo pel cannello *S*, *S*, mentre quello da disperdersi passa pel camino *T*. Il vaso cilindrico col coverchio sferico *V* è denominato il *separatore*, e in esso termina il cannello del vapore in *S*. L'oggetto di questo congegno è d'impedire che l'acqua, agitata dal movimento, passi pel cannello del vapore nel cilindro, dove apporterebbe gran danno; il tubo principale del vapore si divide in due rami nel camino, passando uno per ogni cilindro.

La caldaja vien alimentata d'acqua dal *tender* per mezzo di due trombe attivate dalla macchina, ed ha una misura, cannelli da saggio, valvole di sicurezza ec. simili alle altre macchine, benchè tutte di particolar costruzione.

Questo succinto ragguaglio che abbiam dato della caldaja e dei suoi varî congegni non devesi considerare per completo senza qualche notizia delle esplosioni cui è soggetta, le quali possono venir prodotte da varie cagioni come si è a sufficienza indicato per le diverse precauzioni di

(*) Questa applicazione del vapore verrà descritta chiaramente, quando si tratterà delle strade a rotaje e delle locomotive. N. del T.

sopra descritte destinate ad evitarle. Abbiamo pur anche fatto parola che il numero degli accidenti è rapidamente diminuito in rapporto all'immenso uso del vapore, come un indizio che la negligenza è la più comune causa di essi. In verità è chiaro che una caldaja allorchè in origine è ben costruita, ed è di una buona forma, fornita di doppie valvole di sicurezza d'una giusta grandezza e che agiscono bene, con uno scandaglio, in cui dalla semplice ispezione in qualunque tempo si può assicurare della pressione della caldaja, un accidente mai può avvenire eccetto dall'arroventarsi la caldaja, il quale si annunzierà sempre da sè per via di alcuni segni che si manifestano prima. Se venisse domandato che una incessante attenzione fosse superiore a quella che potesse attendersi da un macchinista impiegato attivamente, forse potremmo rispondere solo che non si vuole tener conto delle cause morali di questi accidenti, quantunque sianvi notorj rimedi per le stesse; lo scopo nostro è solamente di rimuovere qualunque timore dalla mente dei pusillanimi dal grande uso del vapore, mostrando che non vi sono cause fisiche di pericolo a cui facilmente non si possa rimediare. Se i proprietari di macchine o i comandanti di bastimenti a vapore hanno abbastanza amor proprio da preferire il loro immediato interesse alla salvezza di coloro ch'eglino impiegano o dei passeggeri che confidano in essi, alzando la forza del vapore a 100 libbre in una caldaja capace solamente di sostenerne 50, o impiegando caldaja difettosa, la pubblica opinione può soltanto somministrare il rimedio manifestando la generale indignazione.

Lo scoppio delle caldaje presenta differentissimi fenomeni; qualche volta è una semplice fessura nel metallo, che permette soltanto l'uscita del vapore e dell'acqua; mentre altre volte viene accompagnato da esplosione di una tale violenza che può paragonarsi a quella prodotta dalla polvere da sparo; (1) da ciò è stato supposto che in

(1) Quando le caldaje del bastimento a vapore Americano *Moselle* scoppiarono ai 25 di Aprile 1837 a Cincinnati, pel quale accidente 150 persone furono ammazzate e circa 100 gravemente ferite, vari pezzi delle caldaje andarono da 300 a 400 piedi distanti; uno de' quali, che pesava 336 libbre fu gettato a 480 piedi distante in

tali occasioni dei gas esplosivi venivano a prodursi nella caldaja; ma questo non sembra probabile nè conciliabile con alcuna delle conosciute leggi fisiche, perchè la forza elastica del vapore è capace d'un indefinito aumento, ed è quasi capace di produrre qualunque effetto meccanico. È sempre difficile d'avere qualche soddisfacente ragguaglio di fatti sull'avvenimento della esplosione d'una caldaja; lo spavento dell'accaduto vieta ai sopravvissuti dal ricordarsi con accuratezza del fenomeno, immediatamente dopo l'avvenuto, mentre coloro che sarebbero meglio capaci di manifestarlo per esservi stato da presso, sono o ammazzati o troppo interessati di scolparsi per non essere imparziali testimoni. In riguardo alla formazione dei gas esplosivi nella caldaja, è generalmente ammesso che il gas idrogeno è il solo che può formarsi; e che desso si ottiene dalla decomposizione del vapore quando è in contatto del ferro rovente, ma l'idrogeno puro non è esplosivo; e per rendersi tale è necessario che sia mischiato coll'ossigeno o con l'aria atmosferica. È stato osservato che potrebbe introdursi coll'acqua per qualche difetto della tromba; ma le porzioni dell'aria e dell'idrogeno debbono essere definite per poter produrre una esplosione; e non è da supporre che in una tale situazione l'uno o l'altro continuasse a cumularsi fin tanto che la quantità sia esattamente quella necessaria per produrre una esplosione. Alla fine questa spiega sul soggetto è basata su difficoltà tali che sin ora non sono state rimosse, abbenchè l'attenzione degli scienziati di Europa e d'America si fossero frequentemente occupati.

Ogni qualvolta la macchina a vapore è impiegata ad eseguire qualche lavoro variabile nella sua quantità o intensità, fa d'uopo d'alcuni mezzi onde regolare la forza di essa secondo le differenti resistenze che la medesima deve vincere: se la macchina si elevasse tutta ad un tratto della metà della data resistenza, come per esempio, sarebbe

un soffitto d'una dietro-bottega in un cortile, avendo rotto il tetto e portato seco giù la trave dello stesso; nell'atto che un'altra porzione del peso di 236 libbre andò obliquamente al fiume ad 800 piedi; e passando per sopra le case cadde accanto al viale. L'altezza alla quale alcuni di questi pezzi furono lanciati, dai grandi angoli della loro discesa, devesi riferire, essere da 45° a 60°.

il caso se la metà del macchinario che conduce seco si fermasse di botto, o venisse tolto via dal lavoro, la macchina se si trovasse spinta dalla medesima quantità di vapore, all'istante verrebbe a muoversi rapidamente con una accelerata velocità, fintanto che questa venisse raddoppiata; locchè sarebbe di danno per la stessa e pel resto del macchinario che pone in movimento, come ancora uno sciupo di forza e di combustibile. L'oggetto di quel bellissimo pezzo d'opera meccanica chiamato il *governatore* rende capace la macchina a regolare l'aumento del vapore immesso nel cilindro, o in altri termini di adattare la forza che dev'esser trasmessa secondo la resistenza che deve vincere.

La forma ed il principio del governatore vien meglio indicato dalla figura 13^a che da qualunque descrizione, esso gira intorno al suo asse verticale *a*, per mezzo di una striscia di cuoio che passa da un canto su di una girella e dall'altro intorno l'asse del volante, od anche per ruote coniche come è dimostrato nella figura; di maniera che la sua velocità di rotazione varia con quella del volante. Se questa velocità aumenta, le pesanti palle *bb* divergono per la cresciuta forza centrifuga, ed obbligano il collare *c* di salire su l'asse: questo per mezzo dell'asta e l'asse a gomito intermedi chiude parzialmente la valvola *v*, nel tubo del vapore *s*, chiamata *throttle-valve*, d'onde ne segue che vien diminuita la quantità di vapore, che passa nel cilindro: se per lo contrario, la velocità del volante è diminuita da un aumento di resistenza, le palle del governatore si avvicinano e la valvola *throttle-valve* si apre in modo da immettere maggior quantità di vapore nel cilindro onde aumentarne la forza in proporzione dell'accrescimento di resistenza.

L'effetto del governatore è equivalente alla variazione di diametro d'un secondo volante, la circonferenza del quale vien rappresentata dalle palle *bb*, e per conseguenza il governatore medesimo, indipendentemente della sua azione sulla valvola, ha una tendenza per effettuare l'aggiustamento richiesto; giacchè una porzione della forza esuberante della macchina, nella prima supposizione, viene assorbita dal dover vincere l'inerzia cresciuta del governatore; nell'atto che nella seconda supposizione, questa inerzia essendo diminuita, scarica la macchina d'una porzione della resistenza.

Questo rende ragione della sollecita efficacia del governa-

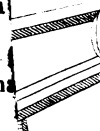
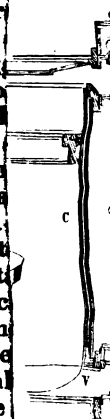
tore nell'effettuare il regolarizzamento ch'eseguesenza qu
fluttuazioni nella velocità dello stantuffo che sarebber
pregiudizio al macchinario attivato da questo primo mo

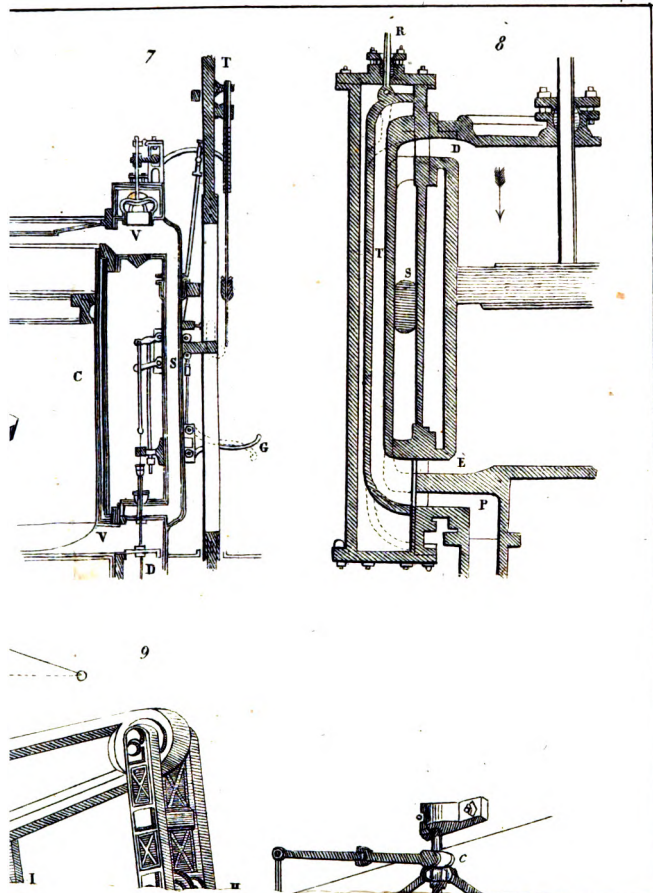
Nelle macchine per uso di bastimenti non vi occ
governatore ; essendo la resistenza sì grande in pro
zione della forza , che la velocità non può mai esser
cessiva ; e tutta la forza che la macchina è capace di
citare è impiegata per girare le ruote a paletta ; ag
gasi a questo che la resistenza è a un di presso unifor
cambiando soltanto a seconda che varia il pescar del
mento o lo stato dell'acqua, ma mai diminuisce al di
di quanto si è calcolato originalmente e provveduto
la forza delle macchine ; un aumento di resistenza
turalmente produce una diminuzione nella velocità
bastimento, ma la macchina non può affatto andare t
presto da venir danneggiata dalla sua propria velocità

Addiviene egualmente inutile il governatore alle mac
locomotive ; poicchè il conduttore dovendo costantem
avere la macchina sotto la sua sorveglianza , dev' essere
corto alle sue azioni ; egli può intanto regolare la val
per mezzo di leve a mano situate alla sua portata : e
anche in questo caso come per le macchine per uso
marina , la resistenza è presso a poco stabile , consiste
principalmente nel peso della macchina e nel treno
carri da esser mossi , peso che non è soggetto a qual
subitaneo cambiamento durante il trasporto, mentre il
mento della intera massa agisce come un volante o un
golatore per eguagliare il movimento degli stantuffi.

Non siamo entrati in alcuna investigazione delle
mole per determinare le dimensioni d'una macchina
della sua caldaja , la pressione sotto la quale devesi
agire occorrente per lavorare, la velocità dello stantuffo
onde produrre qualche dato utile , o la forza servibile ;
nel ragguaglio degli sperimenti dai quali ne deriva l'an
montar dell' attrito , gli effetti del vapore non condensato
la quantità di calorico ottenuto dalle diverse specie di com
bustibile ec, delle quali cose se ne deve prender ragione
queste investigazioni , e sono state già determinate approssi
mativamente. Nel precedente articolo si trovano le formole
esprimenti le proprietà fisiche e meccaniche del vapore; per
le altre poi è d'uopo consultare le opere che esclusiva
mente ne trattano.

F. BARDET.







SUCCINTA DESCRIZIONE DEL TRENO DA PONTI

IDEATA

DAL SIGNOR GIOVANNI CAVALLI

Capitano del Corpo Reale di Artiglieria Sarda, Cavaliere del merito civile di Savoia, di S. Valdimiro di quarta classe di Russia, e dell'Aquila rossa di Prussia.

Son pochi anni dacchè l'artiglieria Sarda à adottato un treno da ponte pregevolissimo, ed il capitano Cavalli, inventore di tal sistema, sembra avervi riuniti tutt' i vantaggi richiesti; poichè un solo carro serve ad alloggarvi il materiale necessario alla costruzione di un' impalcata, e quel carro transita agevolmente per selve sentieri angusti e terreni frastagliati: inoltre lo stesso treno è sufficiente a svilupparsi secondo la maggiore o minore larghezza dell' alveo. Le *barchettine* piemontesi usate nella costruzione dei ponti militari son tagliate alla poppa secondo un piano perpendicolare alla linea tramezzo le schiene, per modo che commesse due barchettine dalla parte di poppa se ne forma un *barcone*: sul ponte di barconi transitano le gravi artiglierie, e quando occorre il passaggio di quelle da campo il ponte di barchettine serve bene al bisogno.

La lunghezza totale di ogni barchettina è di metri 6, la larghezza nel fondo è 1 metro 32.

Per accorciare la lunghezza del carro *ogni travicello* si è bipartito congegnandone la metà con apposita cerniera : così sul carro porta barchettine i travicelli son distesi per la metà della loro lunghezza che è di 8 metri. Con l'adozione di questa cerniera il signor Cavalli pretende aver conseguito l'altro vantaggio di rendere i travicelli capaci a sostenere uno sforzo maggiore. Nella costruzione delle impalcate i travicelli si dispongono su di una stessa linea capo contro capo : le impalcate riescono così dell'istessa lunghezza dei travicelli. E da notarsi che l'aumento del peso di un travicello prodotto dalla ferratura della cerniera è di 14 chilogrammi. Sotto gl'estremi delle traverse sulle quali poggiano i travicelli vi sono de' tacchi i quali assestano i travicelli ai bordi piani, *plats-bords*, altri tacchi sono inchiodati sui bordi piani : l'insieme di questi tacchi in un sol peso che aggrava le traverse, impedisce che i travicelli si spostino per qualchesiasi movimento cui va soggetto il ponte. Dal mezzo delle traverse si ergono dei piuoli di ferro, i quali s'introducono ne' fori praticati agli estremi dei travicelli che sono sulla stessa linea: questi fori attraversando la grossezza dei travicelli, loro permettono una tal quale oscillazione lungo i piuoli, il che scema la rigidezza del sistema d'altronde questo genere di ligature allontana il pericolo delle rotture che possono avvenire in seguito di forti scosse ed ondeggiamento del ponte, precipuamente quando si usano travicelli di un sol pezzo. Gli estremi delle traverse appoggiando però sui due bordi, non potrà mai

succedere che le travate gravitino più da un fianco che dall'altro, il che avviene talvolta per le travate che poggiano su tre bordi. La facilità con cui sulle barchettine e barconi si formano le travate, rende del pari facile e spedita di notte tempo, la costruzione del ponte.

Le travate essendo più lunghe delle comuni, i ponti così costruiti presentano minor superficie all'urto della corrente ed ai corpi galleggianti i quali lanciati dal nemico potrebbero infrangerli: quindi i ponti riescono più solidi e capaci di reggere su fiumi rapidissimi.

Si può accrescere altresì la forza dei ponti senza diminuir la tratta delle travate, e ciò variando solamente la forma dei sostegni delle travate e non la loro lunghezza convertendo le barchettine in barconi e facendo i ponti per portiere.

Un sol modello di carro serve per tutti gli attrezzi del treno, porta le barchettine e serve anche con qualche lieve modificazione per le riserve e le fucine.

Il carro è a stanghe e può eseguire un intero giro, e le ruote dell'avantreno sono perciò più basse di quelle del dietrotreno: il passo del carro è di ^{2 metri} 44 minore di quello dei carri di artiglieria da 8 di battaglia piemontese che è di ^{2 metri} 74. La carreggiata è uguale a quella delle artiglierie. Il centro di gravità del carro è ad ^{1 metro} 22 dal suolo.

Nel caricamento dei carri si distinguono tre ripartimenti, nel primo compreso fra le stanghe sotto il piano del carro si alloggiano i travicelli piegati; nel secondo il

quale poggia sul piano del carro si mettono 24 tavole disposte in quattro pile eguali, ed un cofano o cassetta è posta sul davanti: il cofano ha quattro braccia due per lato e la testiera di dietro tiene fermate le tavole al loro posto. Per scaricarle si toglie la testiera e per caricarle si fanno passare sopra il curro della medesima; nel terzo ripartimento il quale è posto sul piano delle tavole e del cofano vi è una barchettina cogli attrezzi interni tanto per la navigazione quanto per la costruzione del ponte: la barchettina poggia sulle pile delle tavole le quali servono in certa guisa di molla contro le scosse del carro. Essa si carica e si scarica dalla parte di dietro del carro da 16 uomini che la fanno passare e scorrere sul curro della testiera suddetta e sopra due randelli di ghindamento posti a guisa di curri a traverso le pile estreme delle tavole. La barchettina è situata sul carro in modo da evitare che nello scaricarla o caricarla scorra lateralmente, e sul medesimo rattenuta dagli ormeggi di prora e di poppa passati nelle campanelle proprie ed in quelle rispettive delle stanghe arrandellati.

Nelle lunghe marce e per terreni disuguali si rassicurano passando inoltre le crocere nelle stesse campanelle delle stanghe ed arrandellandole sopra la barchettina medesima si rimettono al luogo prima di sboccare al fiume. Gli istrumenti, gli attrezzi, gli oggetti da ricambi ec. che non entrano nella particolare costruzione dell'impalcate, sono ripartiti sopra i diversi carri della divisione e nei propri cofani.

Le pratiche in uso per gittare i ponti col materiale suddetto sono tre come per il sistema francese, la prima è di gittarli successivamente, vale a dire un impalcata dopo l'altra, e nella stessa direzione prescelta pel ponte, la seconda di gittarli per parti cioè le portiere già costrutte altrove si conducono nel medesimo tempo o successivamente al luogo del ponte. 3.^a A gittarli per conversione quando si è potuto costruire il ponte flessibile in un altro luogo e si fa poi arrivare al sito con un quarto di conversione.

Delle tre esposte pratiche le due ultime si eseguono in minor tempo della prima, se non si valuta il tempo necessario per gli occorrenti preparativi, il quale è sempre più lungo di quello che occorre per lo spiegamento del ponte, ma questo tempo ammesse le circostanze ed il sito favorevole si può quasi sempre avere, perciò si preferiva generalmente di gittare i ponti con una di queste due ultime pratiche piuttosto che colla prima la quale esigeva dei preparativi di deposito facile a farsi in molto minor tempo, ma assai difficili ad eseguirsi a fronte del nemico.

Ora per altro col nuovo treno piemontese si possono gittare i ponti colla prima indicata pratica in un tempo assai breve e senza far preparativo alcuno, onde questa pratica va preferita alle altre ammenocchè qualche circostanza particolare non obblighi servirsi degli altri due descritti modi.

I carri essendo carichi hanno il peso medio di 6179

libbre , ed il maggior carico non oltrepassa le 6332 libbre. Essi vengono attaccati con sei cavalli in guisachè dedotto il peso del carro ciascun cavallo trascina 749 libbre; il che se eccede alquanto il peso di 612 libbre ordinariamente prescritto ai cavalli da tiro in campagna, pur tuttavolta si à il compenso di essere i carri di corto passo , onde più facilmente vengono tirati.

Col descritto treno si ovvia al bisogno di far precedere lo stabilimento del materiale di deposito prima di costruire il ponte.

Si distinguono questi ponti del modo di farli e dalla loro forma cioè

- 1° Successivamente per barchettine a tavolato semplice.
- 2° Per portiere di barchettine a tavolato semplice.
- 3° Successivamente per barconi e tavolato semplice.
- 4° Per portiere di barconi a tavolato semplice.
- 5° Successivamente per barconi e tavolato doppio.
- 6° Per portiere di barconi a tavolato doppio.

Con dei Pontonieri destri ed abituati a maneggiare il suddetto materiale si può costruire un ponte di 100 metri di larghezza in 300 minuti: computandosi dal momento in cui la testa della colonna del treno giunge alla sponda del fiume; conviene anticipatamente praticare due scali o varatoj alla sponda del fiume , il primo è destinato a mettere in acqua le barchettine; il secondo è quello che mette direttamente sul ponte. Con questa preliminare disposizione , i carri successivamente si scaricano secondo che progredisca la costruzione del ponte e lo scaricamento

si esegue dagli stessi distaccamenti. In tal guisa la costruzione è quasi finita allorchè gl'ultimi carri del treno giungono alla prima coscia del ponte.

Convienne oltreciò usare la diligenza di lasciare sulla ripa un breve tratto di terreno sufficiente pel movimento dei carri. Il suddetto materiale fu sperimentato sul Pò , la di cui corrente ordinaria non oltrepassa 1 metro 50 per secondo , e credesi che possa resistere a correnti più rapide. Co' fatti si dispose la costruzione del ponte nel mese di novembre 1834 in un giorno in cui la piena del fiume Pò avea aumentato la velocità della corrente a 2 metri per secondo , eppure il ponte resistè alle violenti scosse della corrente , senza che alcuno dei travicelli o cerniere siasi rotto.

Perchè questi battelli leggieri dassero un lungo servizio uopo è che fossero di legname interamente spoglio dell'alburno : le tavole e le coste debbono essere di abete rosso , le guarnizioni di quercia spalmate di catrame minerale (1).

(1) *Questo catrame minerale si ricava purificando il carbon fossile; si trova abbondantemente in natura vicino Clemon in Francia : esso penetra le fibre del legname e lo indura preservandolo dal tarlo. Dopo spalmato tre o quattro volte si espone alle intemperie e può conservarsi molti anni pria c'è occorra passarlo altra volta.*

I Piemontesi assoggettano anche i cordaggi al bagno

Gli Austriaci vantano nel loro corpo dello stato maggiore generale l'egregio signor Carlo Birago che con profondo studio e diligenza à reso il treno da Ponti colà in uso al presente molto adatto ai bisogni della guerra (1).

La descrizione di questo ingegnoso sistema con brevità non disgiunta da molta chiarezza venne esposta dal nostro Capitano Paces nel volume X. dell' Antologia militare anno V. In continuazione di detto articolo parmi potersi aggiungere che gli esperimenti eseguiti sul Danubio nel-

di questo minerale liquido: le corde imberendosene e prosciugate al sole, oltre di non perdere affatto la loro flessibilità, si rendono più resistenti. L'arsenale di Torino se ne provvede dall' Inghilterra, dove lo ricavano dalla formazione del Cok.

(1) *Il signor de Birago in un capitolo della sua opera sui treni da ponti militari fa un cenno storico critico di quelli in uso presso gli eserciti di Europa: e pare che di preferenza abbia fissato il piemontese. Giova riflettere che il Capitano Cavalli si è prefisso di confutarlo, e propone di notare taluni difetti che crede avere scorti nel sistema austriaco; offrendo del pari in analoga memoria un' analisi comparativa dei due sistemi.*

È da augurarsi che una gara tra questi due egregi ufficiali possa produrre un perfezionamento, nella costruzione dei ponti militari, tale da influire sia nella parte tattica che in quella strategica della guerra.

l'estate dello scorso anno col ponte del signor Birago furono coronati dal più felice successo ; epperò quel munificentissimo Sovrano promosse al grado di colonnello il signor Birago già insignito di ordini cavallereschi da parecchi altri Sovrani , in seguito dei favorevoli rapporti ricevuti dai loro uffiziali di artiglieria spediti a Vienna per assistere agli accennati esperimenti. (1)

L. B.

Uffiziale di Artiglieria.

(1) *Nei mesi di luglio ed agosto del corrente anno si sono ripetuti sul Danubio gli esperimenti del ponte Birago , e sono riusciti così precisi che S. A. I. l'Arciduca Carlo , il quale con altri Principi Reali onorò di sua presenza le pruove, si degnò dire all'inventore » fra pochi anni non esisteranno altri ponti militari » fuori di quelli da voi ideati. Son queste parole che pronunziate da un gran capitano costituiscono il vero elogio dell'inventore.*

ESPOSIZIONE TEORETICA ED ISTORICA

SULLA COMPOSIZIONE DELLE ARMATE,



Armata. Polibio, Vegezio ci han lasciato sulla parola armata delle definizioni alquanto inesatte. Non sapremmo tampoco adottare quella trasmessaci da Grozio, il quale la chiama *una moltitudine di genti di guerra che invadono apertamente le terre nemiche*. Puffendorf, Voët non sono stati di lui più felici.

Leggiamo nell' Enciclopedia : *armata è un numero considerevole di truppe di fanteria e cavalleria riunite insieme per combattere*. Questa definizione dovuta senza dubbio al signor Leblond è vaga ed inesatta, piuttosto potrebbe definirsi un numero di forze riunite, assoldate da un governo, dando loro una particolare destinazione. Così i soldati di Federico da lui istruiti e condotti nei campi della vittoria, possono venir designati col nome d' armata. In tempo della repubblica francese la grand' armata dividevasi in quattordici armate avendo ciascuna una organizzazione particolare, ed ognuna comandata da un capo, difesero il territorio francese.

Dopo aver definita l' armata, passiamo ad analizzarne le differenti specie. Noi non adotteremo la distinzione che fanno taluni scrittori moderni che danno il nome d' armata *nazionale* alla guardia nazionale, e quello d' armata attiva alle truppe assoldate. Queste truppe cavate dal-

la massa dei cittadini , pagata dallo stato , ed incaricata di sostenere lo splendore del trono e gl' interessi del paese è imminatamente nazionale. I cittadini che si riuniscono e si armano per la difesa delle proprietà particolari non costituiscono un' armata , cioè una forza sempre disponibile nelle mani del governo. Allorquando una parte di essi è chiamata a concorrere alla difesa dello stato , i medesimi s' incorporano o s' incardinano nel resto dell' armata , e non ne formano che una parte distinta e separata.

Armata combinata è quella ch' è formata dai contingenti delle diverse potenze ; così le Austriache , le Prussiane , le Bavaresi e Sassoni , che diunita ai francesi , attaccarono la Russia ; nel 1812. sotto gli ordini di Napoleone , formavano un' *armata combinata* ; queste stesse potenze , che , mutandosi colla fortuna , marciarono in seguito contro i francesi , unendo i loro stendardi e le loro bandiere a quelle dei russi , formarono ancora delle *armate combinate*.

Armata d' osservazione , è quella che protegge un assedio. Dassi talvolta questo nome ad un corpo di truppe situato sulla frontiera per osservare l' inimico , ed appoggiare delle negoziazioni che stanno trattandosi.

Armata di riserva è un' armata formata in più linee per rinforzare le armate che si avanzano nel territorio nemico e per contenere le popolazioni che rimangono in dietro. Napoleone per ingannare l' inimico , ha dato talvolta questo nome ad un' armata che doveva rimanere

di riserva ; tal fu quella che si rese così immortale a Matengó.

Armata di soccorso è quella che vien destinata a somministrare i rinforzi ed i viveri in una piazza assediata: talvolta essa obbliga l'inimico a togliere l'assedio.

Armata reale. Una volta davasi questo nome alle armate ch' erano comandate dal re in persona ed anche a quelle che marciavano con grossa artiglieria. Queste armate godevano de' privilegi: esse potevano far giustizia ogni governatore o comandante di piazza i quali, privi di molti mezzi di sussistenza, osavano chiuderle le porte.

Armata navale è la riunione dei vascelli armati d' uno stato.

L' origine della guerra rimonta a quella dell' uomo; ma quella delle armate è posteriore. Nell' origine del mondo intiere popolazioni combattevano tra loro. A misura che le medesime si civilizzarono nacquerò le arti, e ciascheduna prese una particolare direzione: si ebbero faticatori, artigiani, e negozianti. Ma la difesa del paese era considerata presso tutti i popoli come la prima di tutte le obbligazioni. Formava una specie di contratto che gli uomini facevano nel nascere, e i capi sceglievano distintamente, tra tutti i cittadini, coloro ch' erano più capaci nel mestiere delle armi. Non erano però così organizzate quelle degli Egizii. I militari formavano una classe distinta, e separata: ciascuna casta aveva un capo che la comandava; lo stato provvedeva al suo mantenimento; ciascun uomo riceveva giornalmente cinque libre di

pane, due di carne, ed una data quantità di vino; aveva inoltre per alimentare la sua famiglia dodici aune le quali equivalevano a sei arpent di territorio esente da qualunque imposizione.

Abbenchè presso questo popolo tutte le istituzioni avessero per base la religione, non perciò egli trascurò di organizzare con esattezza tutti i mezzi d'attacco, e di difesa. La fanteria che doveva sempre trovarsi pronta a somministrare dugento mila combattenti, si fortificava con continui esercizi, che in seguito furono adottati dai Greci. La sua maniera di combattere era in quadrati d'una immensa profondità e larghezza. Senofonte in tal guisa formò la sua armata nella famosa battaglia data da Ciro.

La cavalleria ch'era formidabile, si formava pur anche in grandi quadrati. Queste masse erano destinate a resistere all'urto dei carri ch'erano montati da due uomini, uno che guidava i cavalli, l'altro che combatteva, entrambi situati alla fronte delle armate, recando da per ogni dove lo spavento e la morte. Sesostri, quando partì per la sua grande spedizione, marciò con quattrocentomila uomini e ventisette mila carri. Questo eroe percorse soltanto l'Asia senza poterla conquistare, come fu di tutte le spedizioni degli Egiziani, le quali non erano basate sopra un esatto principio di conquista. L'arte di avanzarsi in diverse colonne per circondare l'inimico, e nascondergli il vero punto di attacco non era ancora conosciuta; marciavasi per una sola direzione, senza magazzini, e senza piazze di deposito, portando seco dei viveri per pochi giorni,

e prendendone in seguito nei paesi per dove passavasi. Malgrado la dolcezza del clima le truppe erano abituate ad accampare sotto le tende di stoffe eleganti. La scienza della fortificazione era totalmente sconosciuta agli Egiziani; niuno ci parla de' rampari di Tebe e di Menfi, e i conquistatori di tali paesi se ne impadronirono senza molto stento.

Abbiamo osservato di sopra, che in Egitto tutte le persone di guerra formavano una casta particolare, lo stesso era presso gli Ebrei. All'età di venti anni ogni Ebreo era soldato, e se Mosè, che tanta forza ed energia diede alle sue istituzioni, avesse opinato di rendere il suo popolo conquistatore, avrebbe forse esteso il suo impero nella Siria, nell'Egitto, e per tutta l'Asia. Davide mantenne sempre in piede una parte delle sue forze. Praticò una nuova organizzazione dividendo tutti gli uomini atti alla guerra in dodici corpi ciascuno di ventiquattro mila uomini, che prestavano alternativamente il servizio che durava un mese. Che perciò l'armata intera era composta di dugentottantottomila uomini, che portavano per arme difensive lo scudo, la corazza, ed il cosciale; e per armi offensive la lancia, i giavelini, l'arco, e la spada. Salomone fu il primo che organizzò la cavalleria: Mosè fece onore a Ietro suo suocero per l'organizzazione dell'armata Giudaica, ch'egli formò di tribù di mille uomini, che si dividevano in compagnie di cento uomini, e queste compagnie in squadre di dieci uomini. È probabile che con ciò egli volle imitare l'armata Egiziana,

ove la formazione decimale era adottata fin dalla più remota antichità. Senofonte ci dà l'ordinanza dell'armata di Creso, che si presentava sopra un fondo di trenta, mentre quella di Ciro non era che sopra un fondo di trenta e talvolta anche sopra sei onde avesse un fronte più esteso. La loro organizzazione era semplice e uniforme. Ciascuna compagnia era della forza di cento uomini, senza esservi compresi i capitani. Dieci compagnie formavano una specie di reggimento, e dieci reggimenti un corpo particolare dipendente dagli ordini di un capo. La medesima divisione decimale trovasi in Omero (1); « questo eroe, dice il citato autore, parlando di Achille, » era giunto con cinquanta vascelli, contenendo ciascuno » cinquant' uomini, li aveva divisi in cinque corpi coman- » dati da cinque capitani dotati d' un sperimentato co- » raggio. Parimente l'armata dei Mirmidoni composta di » settecentomila uomini era formata in battaglioni, o com- » pagnie di cinquecento uomini. » Intorno alle armate de- » gli Assirj e dei Medi non abbiamo che dettagli incerti degni piuttosto di curiosità, che di utilità. Erodoto, il padre dell'istoria, è oscuro allorchè parla della guerra, perchè non l'aveva mai fatta, e poco la conosceva, e

(1) *Omero. D'esso lui sappiamo essere stato il primo ch' ebbe cognizione degli ordini militari: perciò Polieno cominciò da Omero i suoi stratagemmi, e Stratocele, Ermia e Frontino esposero nei loro scritti la dottrina di questo divino poeta intorno alla tattica.*

quel passo dov' egli ci fa avvertire , che Ciasarre padre del gran Ciro fu il primo , che separò la cavalleria dai picchieri , ci farebbe rimontare all' infanzia , o per meglio dire all' origine dell' arte se stessimo ai suoi detti. In seguito Senofonte ci presenta l' armata di Serse composta di numerose masse formate in colonne piene , fiancheggiate da corpi di cavalleria , portanti in fronte i carri armati di falci. De' Greci e de' Romani si hanno nozioni più esatte riguardo alla composizione delle loro armate.

Vediamolo.

L' armata completa secondo i tattici Greci , si componeva di sedicimila Opliti , specie di fanteria di linea coperti d' una corazza , d' un casco , d' uno scudo di forma ovale ; ed armati d' una sarissa , e lunga picca di ventiquattro piedi , di ottomila Peltasti , che differivano dagli Opliti nella sola armatura , poichè questa in essi era un po' più corta , di quattromila fanti leggieri , che non portavano nè scudo , nè casco e per arme si servivano soltanto dell' arco , e della frombola , infine d' un sesto di cavalleria. Tal' era approssimativamente la composizione dell' armata d' Alessandro , allorchè entrò in Asia alla testa di trentamila fanti , e cinquemila cavalli , i sedici Opliti si formavano in battaglia col fondo di otto righe , e col fronte di mille uomini : ciascuna fila era comandata da un capo fila , che combatteva in prima riga , ed il comando degli altri uffiziali si estendeva sopra un maggiore o minor numero di persone secondo il loro grado. Questo corpo era quello che propriamente chia-

mavasi falange, la forza dell' armata è che ne formava il centro (1).

A Sparta ogni cittadino era soldato, e dall' età di venti anni sino a quella di sessanta era ascritto al servizio delle armi: ma non erano chiamati che successivamente e secondo il bisogno (2). Così Cleombroto non aveva condotti a Lentrei che gli uomini di venti a trentacinque anni. Dopo la battaglia si rimandarono quelli di trentacinque a quaranta. Tutti i cittadini erano divisi in cinque tribù, e secondo l' abbate Barthélemy l' armata divisa egualmente in cinque corpi separati chiamati *mora*. Senofonte ne numerava sei, e forse vi comprendeva gli *sciriti*, che avevano una organizzazione particolare. I *mora* si dividevano in quattro *lochos*, i *lochos* in otto *pentecostys* o sedici *Mematies*, che possono paragonarsi alle nostre compagnie. Sembrava che questi non erano che quadri fissi ove collocavansi secondo il bisogno quantità di persone. Sarebbe impossibile senza di ciò conciliare Senofonte e Tucidide, i quali entrambi ufficiali distinti, non potevano ingannarsi sulla forza e l' organizzazione di questi corpi.

Gli Spartani furono i primi, che stipendiarono nella guerra di Messene degli arcieri nell' isola di Creta, che ricevevano un darico al giorno (circa dodici soldi).

Gli alleati formavano spesso la maggior parte dell' armata. Sù quarantacinquemila uomini vi esistevano soltanto

(1) *Guischard. Mem. Militaire.*

(2). *Herod lib.*

cinquemila Spartani; per lungo tempo i popoli sottomessi, e particolarmente i Messeni fornirono un gran numero di soldati, parimente Epaminonda recò un colpo mortale alle istituzioni della Messenia.

Gli Spartani erano vestiti in abiti rossi, affinchè nei combattimenti l'inimico non vedesse scorrere il sangue. Ciascuno portava un emblema particolare sullo scudo che doveva conservare sotto pena d'infamia. Andavano alla pugna a suono di flauto, preceduti da uno dei loro re; e costui circondato da cento guerrieri, che dovevano difenderlo o morire, si situava in prima riga. La loro arme principale era la picca. *I confini della Laconia sono alla punta delle nostre picche*, diceva bruscamente Agesilao. Nei primi tempi i due re marciavano insieme alla guerra, ma non tardò a riconoscersi l'inconveniente di questo potere diviso, e si riunì in un solo.

In Atene l'obbligo di servire il proprio paese cominciava a diciotto anni e finiva a sessanta, i generali sceglievano gli uomini i più atti alla guerra fra i cittadini più agiati, i poveri e gli stranieri erano di rado chiamati all'onore di servire nelle armate.

Le dieci tribù fornivano ciascuna un generale, e il comandante che cambiavasi tutti i giorni, alternava con questi dieci capi, usanza pericolosa, e mancò poco che non si perdesse la repubblica ritardando per siffatto motivo la battaglia di Maratona. I dieci capi erano scelti a sorte. Filippo diceva ridendo, *gli Ateniesi erano molto fortunati di ritrovare ogni anno dieci uomini atti a coman-*

dare, mentre che lui non altro ancora aveva potuto trovare che, Parmenione.

I dieci Strategî avevano sotto i loro ordini dieci *triarcki*, che erano una specie di capi di stato maggiore incaricati dei dettagli del servizio, di regolare le marce, di conservar la disciplina, di provvedere ai bisogni dell'armata. Eranvi anche i corrieri addetti a portar gli ordini dei generali. L'ordine profondo che fu quello degli Egizj e di tutti i popoli dell'Asia fu adottato dai Greci: la parola *falange* è un vocabolo generico che si applica a quest'ordine, abbenchè hanvi alcune differenze nella formazione, così i Lacedemoni combattevano sopra otto e sopra dodici di fondo, gli Ateniesi talvolta sopra trenta, Filippo ed Alessandro sopra sedici. Questi due principi guerrieri perfezionarono la falange, formandola di sedicimilaquattrocento ottantaquattro uomini disposti sopra mille ventiquattro file a sedici di fondo. Frattanto alla battaglia di Cheronea ella per un istante fu sfondata dall'urto unito degli Ateniesi e dei Tebani. Sarebbe inutile parlare delle divisioni, suddivisioni e manovre che il colonnello Guischard chiama con ragione *imminentemente flessibile*. Riuengono in tutti gli scrittori antichi ed esse provano che, se i Greci ignoravano la gran scienza della guerra, quella dei piani di campagna, delle marce, delle posizioni, degli accampamenti, e degli assedi, avevano però portata ad alta perfezione l'arte militare sotto il rapporto della tattica propriamente detta. In effetto osserviamo la falange prestarsi a tutte le com-

binazioni, ora nell'ordine *antistone*, essa offriva un doppio fronte, ora nell'*eterostome*, si avanzava in colonna, talvolta nel *pliato*, forma un quadrato perfetto.

» Manovra, dice Mauvillon, della quale i Greci si servivano per trasportare con sicurezza il bottino che facevano sopra l'inimico.

I Greci ebbero sempre poca cavalleria, ossia per la natura del paese, che forniva pochi cavalli, ossia per la confidenza ch'essi riponevano nella bravura personale. Non ne avevano in Atene che soltanto 1200, e questi erano scelti tra i cittadini più ricchi e più distinti, che ambivano l'onore d'esservi ammessi (1).

In Sparta all'opposto, la cavalleria era composta di uomini li più poveri, e li meno atti al mestiere della guerra. componeva appena un decimo dell'armata. Senofonte non ne aveva nella sua immortale ritirata che un solo squadrone di quaranta uomini. Tutta la forza di quest'arme è riposta nella rapidità dei suoi movimenti, e nelle impulsioni, l'ordine ritarda i suoi movimenti,

(1) *A tale proposito narra Erodoto che nella battaglia di Maratona vennero derisi dai Medi, e riputati pazzi, perchè sforniti di cavalleria ardissero misurarsi con l'armata loro che ne aveva in sì gran copia. Vinti e posti in fuga i barbari essi portarono la loro cavalleria al numero di trecento cavalli, e venuti di poi in maggior potere e ricchezza la crebbero eziandio a mille e dugento.*

e la rende pesante ed immaneggiabile , il suo uso era poco conosciuto in quei tempi. La cavalleria dei Tessali, ch'era riguardata come la più formidabile , e formavasi in rombo , quella dei Lacedemoni in cono , gli altri popoli della Grecia le davano la forma quadrata.

Ciascuna nazione situava alla testa delle sue armate delle truppe scelte che acquistavano una grande riputazione. Sparta aveva i suoi *sciriti* , Tebe il suo battaglione *sacro* , i Macedoni la loro famosa falange di sei mila , Alessandro creò la *truppa degli amici* , che s'immortalò in tante spedizioni.

La disciplina era altrettanto più severa , fra gli Ateniesi riputavasi delitto di morte il gettar lo scudo , e fra gli Spartani chi gettasse quest'arme era marcato d'infamia. Si è creduto che la severità di tali leggi derivasse dal tener che facevano i Greci in sommo conto le armi di difesa. Egli è verissimo che essi fondavano assai in queste armi , ma da ciò non procedeva il motivo della legge , imperocchè potevansi gettare indifferentemente l'elmo e la corazza , benchè armi importantissime di difesa. La ragione si era che l'elmo e la corazza portavansi per pura difesa propria , e lo scudo in vece per viemeglio serbare l'ordine comune.

Le ricompense erano quelle che esser dovevano presso un popolo che sapeva apprezzar la gloria , degli elogi pubblici , dei monumenti , delle iscrizioni. A Maratona in talune colonne erano incisi i nomi di quelli che gloriosamente trapassarono , ciascun anno dei deputati di

tutta la Grecia si recavano a Platea ad offrire dei sacrificj sulle tombe dei vincitori dei Persiani. Atene fe' trasportare nel ceramico le ossa dei guerrieri morti a Mantinea. Gli onori funebri formavano anche un'altra ricompensa. Uno dei qualificati Ateniesi recitava alla presenza di tutto il popolo l'orazione funebre in lode di quei morti illustri. A Pericle il grande fu dato questo carico dopo la prima campagna della guerra del Peloponneso. Tucidide ci ha conservato quel discorso, e se ne trova un altro in Platea sopra lo stesso argomento. L'oggetto di tale orazione era di applaudire al coraggio di quei soldati generosi, che avevano versato il loro sangue, di eccitare i cittadini alla imitazione del loro esempio, e specialmente di consolare i loro congiunti. Si esortavano questi a moderare il loro dolore in vista della gloria, della quale i defunti erano colmi per sempre.

» Non avete mai, si diceva ai padri ed alle madri,
 » chiesto agli Dei, che i vostri figliuoli si fossero dispen-
 » sati da quella legge, che condanna tutti gli uomini a
 » morire, ma solamente, che fossero persone dabbene,
 » ed oneste? Sono esauditi i vostri voti, e la loro glo-
 » ria, della quale li vedete onorati, deve rasciugare le
 » vostre lagrime, e cambiare i vostri sospiri in ren-
 » menti di grazie.

Non bastavano però semplici discorsi, ed encomii sterili, ma la repubblica, in qualità di tenera madre, e pietosa, prendeva a suo carico il nutrimento, e la sussistenza dei vecchi, delle vedove, e degli orfani, che

avevano bisogno di tale ajuto. Questi ultimi erano allevati a proporzione del loro stato sino all'età in cui potevano portare le armi; ed allora pubblicamente sopra il teatro, ed alla presenza di tutto il popolo, erano armati di tutto punto, e ascritti nei ruoli della repubblica.

Lacerati dalle intestine dissenzioni, i Greci non furono mai formidabili al di fuori. Riuniti in un solo stato sotto un governo cui era permesso seguire una politica costante, ed assegnare alle forze una direzione fissa, avrebbero forse superato i Romani nella conquista del mondo. Quali vasti progetti i re d'Epiro e dei Macedoni non concepirono. Dopo la fatale battaglia di Cheronea Filippo procura di far dimenticare alle città riunite la perdita sofferta, occupandole alla guerra contro il potente re, e tutte queste città gli offrono fantaccini e 15 mila cavalli.

I Greci che avevano resistito sì lungo tempo alle armate dei Persiani, furono facilmente vinti e domati dai Romani. Polibio dice che queste vittorie si dovettero alla superiorità della legione sulla Falange il di cui minaccevole aspetto destò un momento di terrore allo stesso Paolo Emilio! io credo che potrebbe contradirsi questa proposizione. Primieramente l'ordinanza deriva dalla natura delle armi, e non le armi dalla ordinanza come Maiseroy ha voluto sostenere: bisognerebbe dunque dire che i trionfi dei Romani si dovettero alla superiorità delle loro spade, corte e larghe, non tirando che di punta, su le picche lunghe e mobili usate dai Greci: ma bisogna prolungar la quistione e considerarla sotto altri rapporti.

Fra tutti i popoli del mondo il più superbo e il più ardito , ma insieme il più regolato nei suoi consigli , il più costante nelle sue massime , il più accorto , il più laborioso , e in somma il più paziente è stato il popolo romano.

Da tutto ciò formossi la miglior milizia e la più avveduta , la più soda e la più seguita politica che fosse giammai.

Il capitale di un romano , per dir così , era l' amore delle sue leggi , e del suo paese. Una di queste cose gli faceva amar l' altra : era questa una idea stabile che dominava l' orgoglioso Claudio non che i Gracchi , Silla al pari di Mario , il severo Catone come il prodigo Lucullo. Questa idea li accompagnava al foro, nell'esilio, nei campi, nelle proscrizioni ; poichè l' amore del paese formava in essi un sentimento più vivo , più severo e segnatamente più esclusivo che nei Greci : questi impetravano senza scrupolo e senza rimorsi i soccorsi dei stranieri allorquando erano scacciati dal loro paese , ma presso i romani il figlio di Veturio non ebbe imitatori.

Atene non ha più prodotto cosa veruna dopo i tempi di Alessandro. Gli Eolj che in varie guerre si resero famosi , erano piuttosto indocili che liberi , e piuttosto brutali che valorosi. Lacedemone aveva fatto il suo ultimo sforzo per la guerra producendo Cleomene ; la lega degli Achei producendo Filopemene. Roma non ha combattuto contra questi due capitani ; *Plut: i Fhiéss.* ma l' ultimo che viveva al tempo di Annibale , e di Scipione , nel

veder operarei Romani nella Macedonia , ben giudicò che la libertà della Grecia fosse vicina a spirare , ne' più le restasse che il ritardare il momento di sua caduta. Così i popoli più bellicosi cedevano ai Romani. I Romani hanno trionfato del coraggio dei Galli , del coraggio e dell'arte dei Greci , e tutto ciò sostenuto dalla più raffinata condotta , trionfando di Annibale ; di modo che non vi fu chi potesse giungere alla gloria della sua milizia.

Roma finalmente era *una* ; tutti i suoi cittadini erano soldati : i suoi primi magistrati erano i suoi Generali in capo. La guerra , che impoveriva gli altri stati , l'arricchiva , e la cura ch'ella aveva d'incorporare nel suo grembo i popoli vinti le faceva rinvenire, in ciascuna vittoria , il garante di una vittoria novella. Nessuno dubita che i Sabini , e quei intrepidi Sanniti coi quali pugnò pel corso di anni ottanta , non avessero la medesima organizzazione militare, non cingessero le medesime armi, nè fossero egualmente formati in *legioni* : ella li vinse pel suo coraggio , la sua costanza , il suo patriottismo , la forza delle sue istituzioni. Quando Annibale la ridusse all'orlo della sua rovina , i Cartaginesi si formavano in falange , similmente a tutti gli altri popoli dell'Africa, e questa volta la falange trionfo delle legioni.

Polibio adunque rende troppo triviale questa quistione.

Vediamo ora come formavasi la milizia dai romani e qual'era la loro ordinanza , e quale la loro maniera di combattere.

L'obbligo di servire incominciava all'età di diecisette

anni , e durava venti anni : giunto questo termine , ciascun legionario , recatore di un certificato nominato *testimoniale* , rientrava nella classe dei cittadini , ed era esente da ogni servizio. Tutti gli impieghi di magistratura erano interdetti a colui che non era stato arrollato almeno per lo spazio di dieci anni.

Per esser ammessi all' onore di difendere lo stato , bisognava essere di condizione libera e possedere una certa fortuna. Mario fu il primo che violò questa legge , arrollando , nella guerra contro Giugurta , dei schiavi e dei poveri. Le leve si praticavano nel campo di Marte o nel Campidoglio. Il Console , o il Pretore ivi convocava tutti i cittadini che dovevano comporre le legioni , che ogni anno si completavano dietro un decreto del Senato. Nell' arrollamento erano compresi tutti i cittadini dell' età di diciassett' anni sino a quarantasei , o cinquant' anni ; quelli che avevano terminate venti campagne nel servizio della fanteria , o dieci in quello della cavalleria , ad eccezione dell' ultima classe , perchè la loro povertà li esentava dal servizio militare , si dava principio ordinariamente alla organizzazione di quattro legioni , e a tale oggetto , si cominciava dal nominare sei tribù per ogni legione a scelta del popolo , o dei consoli.

Tutti i coscritti erano disposti in tribù ; il magistrato delle leve ne notava quattro successivamente in ogni tribù. I tribuni delle quattro legioni notavano subito queste persone nelle loro legioni scegliendole a vicenda tra i quattro disegnati dai Magistrati. Questa operazione che

stabiliva una perfetta eguaglianza nella formazione della legione si rinnovava sino a tanto che fosse completa.

Coloro che mancavano erano considerati infami, ed esclusi dalle pubbliche cariche, e loro era vietato di contrarre matrimonio, imperocchè questa era l'unica porta che apriva l'adito agl'impieghi civili, ed al conseguimento di tutte le altre cose che sono l'oggetto dell'umana cupidigia. Tutti i premj, tutti i vantaggi erano profusi mercè l'esercizio di quest'arte, in guisa che non si poteva rinvenire condizione più misera di quella in cui si trovavano coloro che non avevano militato. Si sa benissimo che il re Servio Tullio divise tutto il popolo romano in sei classi, che servirono di base alle leve delle truppe, ed alla formazione delle legioni. La prima composta di cittadini i più ricchi la rendita dei quali superava i centomila assi (1) fu formata di diciotto Cen-

(1) *L'Asse As, era la base della numerazione d'ogni altra moneta. Aveva questi il suo nome da As, bronzo perchè era di questo metallo. In primo luogo As l'asse si contava per una libra, la quale dividevasi in dodici once. Al tempo della prima guerra punica l'asse fu ridotto al peso di due once, a quella di una al tempo della seconda, quando era dittatore Fabio Massimo, e finalmente, in vigore di una legge di Popizio, si ridusse ad una mezz'oncia, ed in tal guisa poi perseverò in avvenire.*

turie di cavalieri , ed ottanta Centurie di uomini per la fanteria alle quali erano unite altre due Centurie incaricate dell' uso , o direzione delle macchine da guerra.

La seconda classe componevasi di quei cittadini che avevano settantacinquemila assi di terra ; la terza di quelli che ne possedevano cinquantamila , e la quarta di quelli che ne avevano venticinquemila. Ciascuna di queste classi fu divisa in venti Centurie.

Le prime quattro classi formavano l' infanteria di linea; la quinta classe dei cittadini che possedevano undicimila assi divisa in trenta Centurie formavano i Veliti , o truppe leggiero.

Infine tutti quelli , che possedevano meno di undicimila assi formavano la sesta classe , ch' era la classe dei poveri , e di questi se ne formava una sola Centuria , che nei primi tempi fu esente da ogni servizio militare , perchè la povertà li rendeva inabili all' acquisto delle armi , e a fare la guerra a proprie spese.

Ma allorquando le truppe incominciarono a percepire un soldo , e ciò fu in tempo dell' assedio di Veja , la classe dei poveri fu quasi sempre sottoposta a' doveri della milizia come tutte le altre classi dei cittadini. Polibio avverte che nel tempo delle guerre puniche questa classe era addetta al servizio della Marina , meno onorevole di quello delle legioni. Il console Mario incaricato della leva nella guerra contro Gingurta , aveva talmente animata la moltitudine colla speranza del bot-

tino, che i poveri facevano a gara per marciare sotto i suoi ordini.

Questa numerazione, e classificazione stabilita da Servio Tullio, continuò a praticarsi pel corso di cinque anni dopo l'espulsione del re sotto i Consoli e sotto ai Censori, che furono creati nell'anno di roma 311. Essi registravano i nomi, l'età, la fortuna, il numero delle campagne dei Romani; indi li classificavano secondo la loro fortuna, e la loro condotta. I ruoli stabiliti da questi magistrati servivano a far conoscere ai Consoli, o a' Pretori incaricati di far le leve, tutti quelli che erano destinati al servizio militare. I magistrati non si assoggettavano alla coscrizione; ma se si vuol prestar fede a Polibio, non era permesso aspirare ad alcuna magistratura senza aver prima fatte almeno cinque campagne nella cavalleria, e dieci nella fanteria.

Il senato ricorse qualche volta al sorteggio per la leva delle truppe. In fatti Appiano ci riferisce, che i senatori ciò praticarono allorchè il Console Lucio Lucullo fu accusato dal popolo d'ingiustizia, e d'iniquità nella scelta ch'egli faceva per formare le legioni nella guerra di Spagna.

Soltanto i cittadini romani furono ammessi nelle legioni sino al momento in cui le guerre civili vennero a rovesciare la repubblica e tutte le leggi stabilite, ma si osserva qualche eccezione: dopo la sanguinolenta battaglia di Canne, il Senato si vide costretto a formare le legioni

di detenuti per debiti , o per furti , ed ottomila schiavi che la repubblica aveva acquistati dai particolari, facendo in tal modo cedere l' onesto all' utile , come dice Tito Livio. Queste legioni si condussero benissimo , e resero dei grandi servizi , e gli schiavi si acquistarono la libertà colle armi alla mano.

Silla e Mario nei loro sanguinolenti conflitti reclutavano da tutte le parti senz' alcuna scelta , e questi due furibondi incorporarono una quantità di schiavi nelle loro legioni. Catilina formò le sue di banditi , e malfattori. Cesare levò due legioni al principio della guerra dei Galli nella Cisalpina , ch'era divenuta provincia romana. Pompeo fece levare a Spagna dai suoi legati due legioni composte da naturali del suo paese , che per tal motivo chiamavansi *Vernacoli*.

In fine essendosi la potenza imperiale innalzata sulle rovine della repubblica ; il nome di cittadino romano non fu che un vero titolo , gl' italiani ed i provinciali non furono che sudditi di un medesimo patrone , la coscrizione s'estese gradatamente in tutto l' impero , e le provincie furono conquistate col sangue delle provincie, secondo l' energica espressione di Tacito.

I prefetti governatori delle provincie erano incaricati di far le leve ordinate dagl' imperatori. Tacito fa una pittura spaventevole dei disordini e degli abusi di autorità che si commettevano nelle leve delle truppe praticate nelle provincie , e dice in proposito, che avendo Vitellio ordinato

le leve delle truppe presso i Batavi , gli uffiziali addetti a questo incarico notavano i vecchi e gl' invalidi , per obbligarli a riscattarsi col danaro, ed arrollavano i giovani per farli servire ai loro depravati piaceri. Dopo la legge degli uomini succedeva l' augusta cerimonia del giuramento in cui si univano le più terribili imprecazioni. Questo giuramento ligava alla legione , poichè il figlio di Catone il censore, volendo continuare a rimanere in Macedonia dopo lo scioglimento di quella ove egli serviva, suo padre scrisse a Paolo Emilio di fargli prestare un nuovo giuramento.

I Romani si abituavano alle fatiche della guerra con violentissimi esercizi. Ve n' erano di quelli la di cui pratica rendeva il corpo più robusto o più pieghevole. La lotta , per esempio , ed il pancrazio cagionavano il primo effetto ; la danza , e la palma producevano il secondo. Ve n' erano degli altri che agivano sopra alcuna parte del corpo. Colla corsa acquistavano una estrema agilità ; col pugilato si aumentava il vigore e la flessibilità delle braccia ; ma fra tutti gli esercizi che maggiormente giovavano era quello del disco. Ed infatti qual forza non si richiedeva in un atleta non solamente per sostenere con una mano una massa di un enorme peso, ma puranche per gettarla in aria , e spingerla ad una gran distanza ! un braccio abituato insensibilmente , e gradatamente al maneggio di un simile peso , non incontrava nel combattimento veruna cosa che potesse re-

sistere a' suoi colpi ; li giavellotti , e le picche le più grosse venivano lanciate colla massima impetuosità necessaria per rovesciare l'inimico. Da tutto ciò apparisce che l'arte militare riportava un gran vantaggio da tali esercizj , che in apparenza non formavano che un puro divertimento. Essi erano altronde vantaggiosi , poichè ispiravano agli allievi il coraggio del cuore sperando così acquistare quello dello spirito. Questo coraggio del cuore è dipendente più dall'educazione che dalla natura ; è una virtù maschia che ha origine nel sentimento delle proprie forze , il quale ci porta a disprezzare i pericoli , e le loro conseguenze ; e per acquistarlo bisogna averlo esercitato ; e ciò appunto quello che si ottiene dalla ginnastica.

Quando i Romani erano in pace , non tralasciavano d'impiegare le truppe in lavori considerevoli , tanto per tenerli sani e vigorosi , quanto perchè fossero di servizio al principato. Di questa sorte di lavori erano particolarmente gli accomodamenti delle vie pubbliche le quali per tal ragione erano chiamate *viae militares* (*Quintil. l. c. c. 14*).

La legione era l'ordine col quale i Romani formavano le loro milizie : essa era tanto antica presso di essi quanto Roma medesima , malgrado l'opinione contraria del cav. Folard. Nella prima numerazione fatta da Romolo dei cittadini che erano atti alle armi se ne contarono circa tre mila dei quali formò la fanteria , e trecento di persone

scelte che dovevano combattere a cavallo secondo l'occorrenza. Questi ultimi si chiamavano *Celeri* dal nome di Fabio Celere loro primo comandante, o piuttosto secondo il parere di Giulio Scaligero erano così chiamati a motivo della loro leggerezza, e prontezza nell'eseguire gli ordini del principe; presero in seguito il nome di *Equiti*, che conservarono per sempre, e ch' esprimeva con più esattezza il loro servizio. La repubblica loro forniva i cavalli ed erano distinti con un anello d' oro (1) per essere ammesso in questa classe si richiedeva una qualche rendita, avendosi egualmente riguardo alla nascita ed ai servizj. Il numero si accrebbe a proporzione delle forze dello stato, e sino al tempo degli Imperatori composero tutta la cavalleria.

La forza e l'ordinanza della legione hanno di molto variato da Romolo sino agli imperadori. Sarebbe troppo lungo il rapportare tutti questi cambiamenti. Vi sono tre epoche principali che convien notare. Nella prima la legione

(1) Questa distinzione pare assai chiaramente indicata nel discorso fatto da Magone al senato di Cartagine in proposito degli anelli d' oro. *Neminem nisi equitem, et eorum ipsorum primores id insigne genere Civ. lib. 13. n. 13. questi primores equitum, sono i veri cavalieri Romani qui merebantur equo pubblico.*

era divisa in manipoli (1) specie di compagnie di cento quaranta uomini, che si situavano sopra quattordici di fronte e dieci di fondo; nella seconda questi manipoli furono aumentati e portati sino a trecento uomini, essi presero allora il nome di *coorti*; nella terza, si allungò il fronte, e le truppe non furono più situate che sopra sei di fondo.

La legione ch'era un corpo completo comprendeva tutte le armi, primieramente di truppe leggieri, che combattevano avanti il fronte, in seguito gli *astati*, che formavano la prima linea; dietro a questi venivano i *principi*, e finalmente i *triarii*; vecchi soldati scelti che formavano la riserva, e sovente riportavano la vittoria allorquando le due prime linee erano rovesciate. Queste tre specie di soldati si formavano in plotoni con eguali distanze nella loro fronte, eccetto i *triarii*, che non oltrepassavano ordinariamente il numero di seicento, avevano degli intervalli doppi onde poter ricevere gli *astati* e i *principi*. Questi plotoni erano formati a scacchiere sopra tre linee distanti l'una dall'altra di cinquanta passi; su le ali era collocata la cavalleria, che, al numero di trecento uomini formavano dei piccioli quadrati di otto di fronte sopra otto di fondo.

(1) Il manipolo secondo Varrone de C. l. IV. era la più piccola parte della legione che segna una bandiera.

Tal' era l'ordine di battaglia della legione, ed era, qual ci viene descritto da Polibio, in marcia, e alla presenza del nemico; ordine ch' egli addita proprio egualmente alla marcia, ed al combattimento.

Parlando della guerra contro i Latini, Tito Livio così spiega la maniera colla quale l'anzidetto ordine adoperavasi nel combattimento. « I primi ad entrare nel combattimento erano gli *astati*: se questi non arrivavano a penetrare nella linea inimica, e venivano respinti, i *principi* li facevano passare dietro ad essi per gl' intervalli delle loro righe, e si battevano rimanendo fermi nel loro posto.

« Intanto i *triarii* non si partivano da canto alle loro insegne, piegando a terra il ginocchio, coperti dai loro scudi e tenendo le picche ficcate a terra colla punta alzata, a guisa di tante palizzate piantate intorno a una linea. Se questi venivano puranche respinti, si ritiravano lentamente dalla prima linea sino a quella dei *triarii*; e da ciò nacque il proverbio, *res ad triariis redacta est*, per denotare un affare critico. Allora i *triarii* si alzavano all'istante, si riunivano a' loro *principi*, e gli *astati* li ricevevano tra gl' intervalli delle loro righe, e formavano in tal guisa una sola linea piena e serrata, che piombava tutta intiera sul nemico; quest'era l'ultima risorsa. Niente era più terribile agli occhi d'un nemico che si credeva già vincitore, quanto il vedersi presentare una linea così

« numerosa per arrestare i suoi progressi. I veliti si sporpagliavano pria di venire al combattimento per inquietare l'inimico a colpi di dardi; e durante il combattimento scorrevano tra le file per ajutare i combattenti: da ciò ci è derivato il nome d'intrepidi, dato loro da qualche storico. Lasciavansi ordinariamente degl' intervalli tra le legioni o le coorti. Scipione alla battaglia di Zama, rapporta Tito Livio, non formò le sue truppe in linea perfettamente chiusa, ma lasciò degl' intervalli tra le legioni, onde permettere agli elefanti d' Annibale di poter passare senza ragionar disordine nelle righe.

Per questi passaggi la cavalleria, e i veliti correvano avanti, o si ritiravano dietro la linea, ma l'inimico potevasi introdurre, e attaccare le coorti nei fianchi. Al momento che davasi principio al combattimento, i medesimi rendevano per tal motivo piuttosto pericolosi, che utili, che si lasciavano strettissimi, ed indi si guarnivano i veliti, e qualche volta si sopprimevano ancora, come ritevasi dai commentarj di Cesare. Non aprivansi tali passaggi che al momento del bisogno facendo raccorciar le righe. Tal' era la prima ordinanza della legione, che poggiata ad una disciplina severa, ed animata dall' attrattiva del premio, rese da principio i Romani dominatori di tutta l'Italia, e in seguito li fece trionfare dei Galli, degli Spagnoli, dell' abilità d' Annibale, della forza di Persée, e d' Antioco, distruttori di Cartagine, vincitori della Grecia, e della maggior parte dell' Asia, s' arri-

chirono colle spoglie dei vinti. L'ambizione dei particolari diventati più potenti degli stessi re, non vollero più star soggetti al comando. Mario e Silla si batterono con furor, e Pompeo e Cesare si fecero una guerra accanita.

Fino all'epoca di Mario durò la prima ordinanza della legione. Le guerre che i Romani ebbero coi Cartaginesi, coi Greci, e cogli Asiatici loro non lasciarono luogo a persone di cambiar la tattica; ma quando ebbero a lottare colla fiera impetuosità dei Galli, e colla numerosa cavalleria dei Numidi, col furor dei Cimbri, e dei Teutoni, popoli così barbari che si battevano colla sciabola e coll'accetta, si accorsero che un tal ordine era troppo debole. Sovente erano obbligati a battersi in piena linea, e talvolta prendevansi anche un manipolo di ciascun ordine, e se ne formava un corpo che chiamavasi *Coorte*, operazione che da principio si praticava soltanto in qualche particolare circostanza, e che in seguito formò una regola inalterabile. Si riunirono i manipoli degli *astati*, dei *principi*, e dei *triari*, e ciascuna legione fu composta di dieci *Coorti*. Non si parlò più dei *Veliti*. Si crearono gli *Ancieri*, e i *Frombolieri*, che presero l'incarico, e il nome di truppe leggiera. Nulla però fu cambiato riguardo alla forma del servizio, e all'ordine dei gradi: i primi tra i tre ordini erano i primi Centurioni della legione. Vi si passava per merito di servizj, ed ascendevano in seguito al Centurionato del *Primipolo*, il quale comandava a tutti i Centurioni, ed entrava nel consiglio, vi

erano parimente sei Tribuni , i quali erano nominati dal popolo , dai consoli , e sovente dagli stessi Generali. Sotto gl' Imperatori si vide un prefetto del campo che ne dirigeva la polizia , e un Intendente delle macchine ; ma la quantità dei gradi ne scemò la dignità. I Romani non ne avevano da principio che pochi , perchè non soffrivano tra essi quel gran numero di persone brevettate , che oggi si veggono nelle nostre armate.

La legione così formata si dispone in battaglia anche su tre linee , come per l' innanzi praticavasi non cogl' intervalli eguali al fronte , ma bastevoli soltanto al passaggio delle truppe leggiera.

Pria del combattimento , si chiamavano gli Aruspici , si osservava attentamente il volo dei polli sacri. Se , malgrado i loro presagi , la vittoria si dichiarava a favore del nemico , una cerimonia angusta e terribile la riconduceva sotto le bandiere della repubblica. Così , vicino al vesuvio , colla testa coperta di un funebre velo , avendo sotto i suoi piedi una lancia che rendevasi sacra , Decio ripeteva queste parole sacramentali che proferiva il gran pontefice valerio : » O Giove , o Giano , o Marte , o Romolo , » o divinità che ci furono recate dai Sabini , al numero » di dieci , io mi prostero ai Dei vostri ed alle divinità » della terra per ottenere la prosperità delle armi romane ; io lor dedico , a me di unita , l' armata dei » nostri nemici ». Quarantacinque anni dopo il figlio di questo medesimo Decio , dandosi tutto alla battaglia di

Sertine , gridó lanciandosi fra le file nemiche : » Io reco
 » con me stesso il terrore , la strage , la collera dei
 » Dei del cielo e dei Dei infernali rovina e maledizione
 » ai Galli e ai Sanniti.

La disciplina era severa , e gli ordini dei Generali ,
 che a mille passi distanti da Roma , avevano il dritto di
 vita e di morte , erano sacri per tutti ; la stessa vittoria
 non giustificava la dissobbedienza. Una truppa che fug-
 giva era decimata ; un soldato che abbandonava le sue
 armi , e particolarmente lo scudo , sul quale era scritto
 il suo nome , andava a morte. I disertori all' interno
 erano passati per le verghe ; quelli all' inimico erano po-
 sti in croce.

Il trionfo , l'ovazione , i gloriosi titoli , ricompensavano
 i capi ; delle corone civiche , obsidiali , morali , erano
 il premio delle azioni valorose ; dei braccialetti , delle
 collane d'oro delle armi d'onore , delle gratificazioni in
 danaro , delle alte paghe , erano accordate ai soldati che
 si distinguevano. Silla fu il primo , che distribui alle sue
 legioni , dopo la guerra di Giugurta , delle terre in Ita-
 lia , prese dai legittimi possessori : esempio funesto che
 fu in seguito una delle cagioni per le quali cadde la re-
 pubblica.

Non vorrei terminare questa descrizione senza dare un
 piccolo ragguaglio della composizione delle armate dei
 Cartaginesi , che lottarono per lungo tempo con Roma ,
 ma i materiali mancano. I vincitori distrussero tutte le

opere , ed annientarono tutti i monumenti dei vinti , e sembra che ci avessero voluto cancellare finanche la memoria ; si sa per altro che i Cartaginesi dedicati al commercio , ed alla marina fondavano la loro difesa nelle truppe straniere. Se queste truppe , scelte fra le più bellicose nazioni , fossero state animate dall'istesso sentimento de' Romani li avrebbero certamente superati. Chi mai avrebbe potuto resistere ad un'armata composta di terribili trombolieri Baleari , d'infaticabile cavalleria Numida , e d'una Fanteria riunita d'impetuosì Galli , e forti Iberi ? Quali famose gesta non ci presenta la storia , eseguite da Astrubale posto alla testa di simili truppe ? Esse furono che salvarono Cartagine quando Santippo postosi alla loro testa arrestò i progressi dell'armata di Regolo ; ma si videro in seguito rivolgere le loro armi contro il proprio paese : la loro insurrezione cagionò la perdita della Sardegna , e nella sanguinolenta guerra della Libia , la rivolta di Spendio menò gli stipendiati sollevati sotto le mura di Cartagine.

È dispiacevole il non poter avere una perfetta conoscenza di quella repubblica , ch'estese il suo impero quasi per tutta l'Africa ; s'impadronì della Sicilia , della Sardegna , della Spagna ; e fece la guerra pel corso di centoventicinque anni , tempo che durarono le tre guerre puniche contra Roma , mentre questa potenza trovavasi nel suo massimo splendore , e possedeva i migliori Generali. Una sola riflessione però è bastevole a formare

tutto l'elogio delle sue istituzioni. La sua durata fu di settecento anni senz'aver di bisogno di ricorrere nè ai Dittatori, nè a mezzi straordinarj: e se avvenne che fu rovesciata, ciò fu perchè troppo confidava nella fede dei Romani.

Quando Roma cadde sotto il dominio dei barbari, l'organizzazione delle sue armate, la loro disciplina, la loro tattica non erano punto le stesse. Il nome di legione erasi conservato, ma si formava su di una linea piena di otto o dieci di fondo; ordine del resto dettato dalla composizione delle armate colle quali si combatteva e colla numerosa cavalleria che ne formava la maggior forza. Allora chiedevansi parimente un soccorso nel gran numero di baliste, di catapulte di macchine d'ogni genere di cui le armate erano aggravate; ma il successo dimostrò che nulla può supplire al coraggio ed alla disciplina.

Parecchi secoli d'oscurità succedettero all'impero Romano; gradatamente la civilizzazione superò le barbare istituzioni dei vincitori, e le sventure dei popoli vinti. L'organizzazione delle sue armate fu a queste diverse epoche, simile a quella delle altre nazioni d'Europa che caddero sotto lo stesso giogo, e soggiacquero alle stesse catastrofi.

Io vorrei in questa descrizione far menzione puranche degli antichi Galli che Tacito e Cesare ci hanno dipinti con tanta verità, e che Diodoro di Sicilia osservava *aver conquistata, Roma, saccheggiato il tempio di*

Delfo , ed imposto dei tributi ad una gran parte dell' Europa e dell' Asia.

Io avrei bramato narrar le spedizioni di quelli intrepidi discendenti dei Celti che partendosi da un paese coperto di folte foreste , andavano sotto gli ordini di Belloreso o di Brenno a dar la legge all' Illiria , alla Francia , alla Sassonia , ed alle coste dell' Asia minore. Ma dopo aver narrati i loro trionfi , bisognerebbe seguirli nella lunga lotta ove essi furono soggiocati dalla disciplina e dalla scienza militare di una nazione che li aveva sì lungo tempo temuti , e questo articolo formerebbe una opera ; mi limiterò a parlare soltanto della organizzazione militare della Francia e Prussia , e principierò dai tempi antichi.

(sarà continuato)

VINCENZO GAROFALO.

DEGLI EFFETTI

DEL RULLIO E DEL TANGHEGGIO DELLE NAVI

SUL TIRO DEL CANNONE.

Dappoichè la ingegnosa e ad un tempo tremenda scoperta della polvere da sparo diede origine alla più possente fra tutte le armi, dico l'artiglieria, gli uomini intenti alle cose di guerra non fecero se non volgere ogni loro studio a migliorarla, e tre secoli di continui esperimenti le han fatto operar tali progressi che ben può dirsi giunta quasi al suo perfezionamento. Tuttavolta essendosi voluta quest'arme applicare alle navi, si ebbe ben tosto a scorgere di quanto i suoi effetti fossero inferiori a quelli dell'artiglieria terrestre, e quanto gravi fossero le difficoltà a superare per porla a livello di questa. Ma l'ingegno dell'uomo mai sempre fecondo nel crear novelli mezzi di distruzione pel suo simile, lungi dallo scoraggiarsi non fe' che invocare il soccorso delle scienze, per modo che uomini versatissimi nella fisica, nella chimica, nella metallurgia, nella meccanica e nelle matematiche, dopo aver logorato la loro vita nel fare continui esperimenti e modifiche, giunsero a sottoporre l'artiglieria navale a regole certe e di un resultamento quasi che sicuro, di tal che può dirsi aver essa di presente quasi raggiunto il suo possibile perfezionamento.

Or prima di tutto è ad osservarsi, che la instabilità dell'elemento sul quale debbonsi maneggiar queste armi, ne rende assai difficile l'uso: quindi è che nel cannoniere navale si richiede maggior istruzione e pratica che nel terrestre. Ed intanto per una contradizione inesplicabile, mentre da una banda presso tutt' i popoli i quali posseggono forze navali, si ha l'animo volto a perfezionare il materiale dell'artiglieria, e tutto di si van facendo novelle ed utili scoperte, dall'altra si trascura il personale, anzi si tende a distruggerlo. Così vediamo oggi i cannonieri essere esclusi dal bordo delle navi della Gran Bretagna, di Francia e di Russia, le quali sono montate da soli marinari, ed il corpo dell'artiglieria navale essere ridotto ad un ristretto numero di uffiziali e di artefici, piuttosto che cannonieri, unicamente addetto alla costruzione del materiale. Ma come mai può pretendersi che uomini tolti in fretta alla pacifica navigazione del commercio sappiano, o apprendano in pochi mesi a servirsi di armi che richieggono lunghi anni di esperienza? Siffatta osservazione avvalorata dalla favorevole opinione di dotti scrittori inglesi e francesi istessi, mi ha indotto a dar fuori talune considerazioni le quali non hanno altro scopo se non quello di rilevare la importanza dell'artiglieria nelle fazioni navali, e mostrare di quanta difficoltà sia l'uso di quest'arme su di un elemento tanto incostante quanto si è il mare. Nè mi si dia taccia di arditezza per aver voluto versare in una materia che non mi appartiene, imperocchè non mi son

fatto lecito di avventurare veruna opinione che non fosse appoggiata sugli scritti dei più rinomati autori della materia in esame.

Semprechè convien trarre con l'artiglieria a bordo delle navi con mare fiottoso, accade che la palla non è mai gettata dal cannone senza che la direzione nella quale esso era puntato, al momento in cui il puntatore ha tratto il cordino della piastrina, non sia più o meno alterata. Il che nasce dalla molteplicità dei movimenti cui la nave va soggetta sia per l'urto dei marosi, sia per l'azione del vento sulle vele. Questi movimenti possono ridursi a tre:

1.° Abbassamento ed innalzamento vicendevole della prua e della poppa che vien detto dai marinai *tangheggio*: esso vien prodotto unicamente dalla disuguaglianza della superficie del mare a cagion dei marosi.

2.° Abbassamento ed innalzamento scambievolmente dei bordi dritto e sinistro della nave, che denominano i marinai *rullio*, ovvero *sbandare* della nave, il quale movimento può esser prodotto sia dal vento sia dal mare presi isolatamente, sia dall'uno sia dall'altro presi assieme.

3.° Finalmente vi è un movimento misto composto del tangheggio e del rullio, e tal movimento è prodotto dal vento e dal mare allorchè navigando di bolina ossia con vento stretto, questi percuotono il naviglio in una linea diagonale alla sua chiglia e per conseguenza alla rotta che seguir deve.

Premesse tali nozioni generali , di leggieri si scorgerà essere della più alta importanza in siffatte condizioni lo adoprare tutt' i mezzi perchè il colpo parta con la maggior sollecitudine possibile (1), come anche lo indagare qual direzione e qual parte dei movimenti di una nave siano i più favorevoli all'artiglieria per sparare, cioè se si debba trarre durante il rullio dal lato di sopravvento, ovvero da quello di sottovento, ed in qual punto particolare di tali movimenti; se sia più vantaggioso indirizzare i proiettili agli alberi ovvero allo scafo della nave nemica, se nel *dar caccia* al nemico si possa ovviare agl' inconvenienti del rullio o del tangheggio; se convenga meglio tirargli colpi isolati ovvero intiere fiancate; finalmente quali proiettili siano più adattati alle condizioni sotto le quali si combatte. Sono queste delle quistioni assai ardue delle quali brevemente mi farò a discorrere.

In un combattimento ad assai breve distanza e con mare calmo, poco importa che le artiglierie siano puntate col rullio o contro il rullio; poichè essendo di lieve momento

(1) *E però utilissime riuscirebbero le piastrine a percussione adattate alle lumiere dei cannoni per la più pronta accensione che comunicano alla carica, ma non pochi marinai mentre convengono di cotesto positivo vantaggio sostengono non esservi mezzo a preservare i fulminanti dall' umido, che li rende presto inaccendibili.*

la inclinazione o la elevazione delle stesse , possono i cannonieri calcolarla puntando al di sopra o al di sotto del punto che voglion colpire. Ma alloraquando vi sono forti marosi , la scelta di siffatti movimenti non è più indifferente ; quindi è della più alta importanza il conoscere quali modificazioni debbono apportarsi alle massime generali stabilite su tale obbietto. La regola generale per trarre in un combattimento a mare fiottoso è quella di sparare nel momento in cui la nave si avvicina al punto da pescare l' istessa quantità di acqua dall' una e dall' altra banda , ossia alloraquando presso a poco trovasi dritta. Ad esaminare i soli effetti del rullio io immaginerò che la nave si trovi alla vela con vento largo , poichè se navigasse di bolina , ossia con vento stretto , il suo movimento non sarebbe più di rullio ; ma invece , per effetto della impulsione dei marosi che percuoterebbero obbliquamente la prua , sarebbe un movimento misto di rullio e di tangheggio. Ora una nave alla vela col vento da me supposto , trovasi sempre dritta o pressochè dritta al finire o quasi al finire della sua sbandata verso sopravento. Senza l' azione delle vele essa si troverebbe dritta allora quando giunge alla sommità del maroso , ma con le vele e con vento fresco ciò non può aver luogo. Con una forte maretta la nave si abatte dal lato di sopravento assai al di là della sua posizione verticale ; ma con un tempo ordinario da combattimento non dobbiamo supporre il mare così agitato da farla inclinare di molto dalla banda di sopravento. Ora una nave giunta a questa pausa

momentanea che ha luogo al finire del suo rullio verso sopravento , prima che incominci ad ubbidire all' urto del maroso che sta per giungerle sotto al bordo , trovasi nell' intervallo fra l' ondata giunta e quella ch' è per giungere. In siffatta posizione essa ha meno impero sulla sua avversaria che se la guardasse dall' alto di un maroso. Questa osservazione preliminare basta a mostrare che la regola di trarre il colpo allorchè la nave sta dritta , non va sempre osservata ; imperocchè i proiettili scagliati in tal punto o colpiranno di rimbalzo (urtando nei flutti) ovvero incontrando un maroso più alto vi affonderanno dentro.

Facciamoci ora ad esaminare la importante quistione che naturalmente ne nasce , cioè se torni più vantaggioso il trarre alloraquando la nave si abbassa o s' inalza dal lato ove si combatte — Un bastimento a sottovento del suo inimico , ossia combattendo col lato di sopravento , deve trovarsi nel vuoto dei due marosi allorchè il suo lato impegnato comincia a rialzarsi , e nel mentre ch' esso s' inalza da questa parte finisce la sua abbattuta verso sottovento. L' inconveniente di trarre dal vuoto delle due ondate , oltre quello più innanzi accennato , nasce principalmente dal perchè il lato di un maroso da sottovento , essendo molto più ripido e disuguale del lato di sopravento , il cambiamento che ha luogo allora nella posizione della nave , accelerato ed accresciuto dall' azione del vento sulle vele , è di gran lunga più rapido e più violento di quello di abbattuta verso sopra-

vento. La direzione adunque delle artiglierie deve trovarsi più prontamente sconcertata in questo caso ; oltrechè il rincular dei cannoni affrettato ed aumentato dalla inclinazione dei ponti verso sottovento , potrebbe cagionar la rottura delle brache con grave danno dei cannonieri e considerevole perdita di tempo. (1) Pare adunque chiaro che allorquando si combatte dal lato di sopravento sia preferibile il trarre in quell' istante di pausa momentanea che precede il movimento d' immersione del lato combattente. La nave trovandosi allora sulla sommità del maroso avrà più impero sull' inimico , ed il movimento di abbattuta che siegue , essendo verso sopravento la inclinazione consentanea dei ponti diminuirà il rincular dei cannoni. Combattendo poi al sopravento dell' inimico , debbono aver luogo dei ragionamenti opposti a quelli or mentovati. Il lato impegnato essendo quello di sottovento , esso incomincia ad abattersi allorchè la nave è nell' intervallo dei due marosi.

Dobbiamo dunque modificare la regola generale stabilita innanzi , e non deesi trarre però che al finire del movimento di abbattuta del lato che combatte , ossia di quello di sottovento , allorquando la nave giunge

(1) *La rottura della braca ad un cannone potendolo far correre da un bordo all' altro può ferire molti uomini ; ed un tale accidente richiede non poca fatica perchè possa essere riparato.*

alla sommità di una ondata , in guisa che la mancata non sia scagliata dopo la pausa che precede il cambiamento di movimento. In siffatte condizioni nasce un'altra quistione, quali siano cioè i proiettili più propri ad arrecar grave danno all' inimico. Se si combatte da sottovento , ed a breve distanza , la inclinazione dei ponti della nave nemica allorchè si abbatte da sottovento essendo tale che spesso permette di dominarne la intiera coperta , è chiaro che il miglior metodo sia quello di trarre a palla e mitraglia affin di uccidere all' inimico il maggior numero di uomini possibile. Ed ora che l' artiglieria navale , mercè la ingegnosa scoperta del signor di Paixhans , ha fatto acquisto degli obici-cannoni, tornerebbe anche utile nel caso supposto lo scagliar qualche granata o qualche bomba sulla nave nemica allorchè presenta scoperta la sua tolda , poichè lo scoppio di siffatti proiettili deve riuscirle sommamente dannoso. Se all' opposto poi si combatte da sopravento, accade il rovescio; dappoichè la nave nemica nei suoi movimenti di rullio verso sottovento , mostrando scoperta gran parte della carena, sarà più sano consiglio allora il trarre solo a palla : in effetti si potrà sicuramente cagionarle gravi danni nell' opera viva , nel mentre la inclinazione dei suoi ponti verso la banda opposta a quella che combatte, mette al sicuro dalla mitraglia la sua ciurma. E colpito che si avrà l' inimico con quattro o cinque palle da 24 o da 30 al di sotto della linea di acqua , soprattutto se i proiettili avranno forato i leguami dalle due bande , si può esser sicuri ch' esso in breve o sarà

costretto ad arrendersi o affonderà. (1) Risulta dunque dalle cose finora discorse , che i proiettili diretti contro lo scafo della nave nemica debbono scagliarsi durante il movimento di abbassamento del lato donde si combatte , anzicchè durante il movimento contrario che rialza le bocche delle artiglierie ; e che per contrario deve si trarre a colpire gli alberi e gli attrezzi alloraquando il lato che combatte si rialza , dappoichè essendosi mirato al basso si colpirà all' alto.

Generalmente in tutti i combattimenti a breve distanza lo scopo principale esser dee quello di produrre i più grandi guasti possibili all' opera viva dell' inimico. E questo è molto più indispensabile per i bastimenti armati di sole carronade , come le corvette , i brigantini , le golette, ed i cutter , dappoichè il diametro delle loro palle è sì grande in proporzione della picciolezza del loro scafo , che basta un minor numero di colpi , di quelli che bisognerebbe trarre contro un vascello o una fregata ,

(1) I tappi conici non sempre riescono sufficienti a chiudere le vie di acqua , dappoichè alle volte le palle staccano tal quantità di legname che i buchi restano tutti squarciati all' intorno , ed altre volte percuotendo le palle la carena nel massimo movimento di abbattuta del lato opposto a quello che combatte , avviene che i buchi siano al di sotto della linea del bottame , o delle casse di ferro , ed allora sarà difficilissimo lo arrestare i progressi dell' acqua.

per astringerli a ricorrere alle trombe. Quattro o cinque palle da 30 che colpiscono una di queste navi nell'opera viva, vi apriranno tali vie di acqua che non vi saranno trombe capaci ad aggottarla, ed essa sarà costretta ad arrendersi, comechè avesse intatti gli attrezzi e neppure un solo uomo le fosse stato morto. In appoggio delle discorse teoriche ed a rafforzare il mio ragionamento con gli esempi tratti dall'istoria moderna, mi fo a cennar fugacemente alcune fazioni navali della marina militare degli Stati Uniti di America combattute nell'ultima guerra degli anni 1812, 1813, 1814, e 1815.

Il combattimento fra la corvetta americana il Calabrone (1) governata dal prode capitano Lawrence, e la corvetta inglese il Pavone (2), mostrò di quanto momento siano le avarie prodotte dal cannone nella carena di una nave. La corvetta inglese trasse costantemente durante il suo movimento di ascensione del suo lato combattente, di tal che i suoi colpi produssero gravi guasti negli attrezzi e negli alberi del Calabrone; e questa per contrario avendo sempre sparato al finire del suo movimento d'immersione del lato combattente, le sue palle da 30 colpirono la carena del Pavone, e la bucarono dall'una all'altra banda in guisa tale che questa nave affondò con tanta furia, che gli Americani non poterono salvarne per intiero la ciurma. L'Avon grosso brigantino inglese

(1) *The Hornet.*

(2) *The Peacock.*

da ventidue cannoni venne a battaglia con una corvetta americana della sua medesima forza denominata parimente il Pavone (in memoria di quella fatta affondare dal Calabrone.) Le artiglierie degli Americani furono sì ben dirette, che dopo trenta minuti di fuoco l'Avon cessò dal trarre, e poco dopo incominciò a far segnali di soccorso. In quel mezzo vistasi dagli Americani una fregata inglese che accorreva alla lor volta, pensarono a porsi in salvo, e così l'Avon affondò anime e beni senza poter esser soccorso nè dagli amici nè dai nemici.

Dai cennati avvenimenti di leggieri si scorge quanto tremendo sia l'effetto dei colpi scagliati all'opera viva, e di quanto siano da anteporsi a quelli diretti agli alberi ed alle vele.

Gli istessi risultamenti ebbero luogo nella pugna combattuta dalla corvetta americana la Vespa, (1) Capitano Iones, ed il brigantino inglese l'Allegro (2) armato di ventidue carronade che scagliavano 30 libbre di palla. Dopo quaranta minuti di una furia non interrotta di colpi le artiglierie dell'Allegro tacquero di botto e la Vespa essendogli corsa sopra col vento in fil di ruota lo investì e lo prese all'abbordaggio senza incontrare ulteriore resistenza. La Vespa ebbe a soffrire gravissime avarie nell'alberatura, imperocchè le fu rotto l'albero di gabbia che rovesciossi assieme a quello di velaccio sulla coffa di

(1) *The Wasp.*

(2) *The Frolick.*

trinchetto , fracassando il pennone di parrocchetto e lacerando questa vela. Indi a poco le cadde sul cassero anche l'albero di belvedere ed il pennone di mezzana . Non per tanto essa s'insignorì della nave nemica di cui la ciurma superstita era tutta intenta ad aggottar l'acqua che minacciava ingojarla . Questa battaglia fu combattuta con un mare assai burrascoso , imperocchè le carronade delle due navi ad ogni sbandata tuffavano le loro bocche nel mare ; ma gli Americani con sano consiglio non spararono che dall'alto dei marosi ed alloraquando era per finire il movimento di rullio dalla parte del nemico, per modo che i loro colpi andavano tutti a ferire nel guscio di questi. (1) Gli Inglesi per contrario pare che non iscegliessero bene il punto di trarre , dappoichè i loro colpi partivano alloraquando il lato combattente del loro brigantino incominciava a rialzarsi , e quindi o andavano a colpire negli attrezzi della corvetta americana , o andavano a vuoto. (2) Non è a credersi da quel che

— —

(1) *La Vespa si era sempre mantenuta a sopravento dell'inimico.*

(2) *È osservabile che in quasi tutti gli scontri navali nei quali prevalsero gli Americani, le loro artiglierie produssero tali guasti nello scafo delle navi nemiche che pressochè tutte le prede inglesi affondarono ovvero furono arse perchè inservibili. E ne fa fede il notamento che siegue : fregate , la guerriera , la Iava , e la Confidenza , arse ; corvette la Boxer e la Peacock*

sinora ho esposto, che io voglia reputare inutile del tutto, o svantaggioso il sistema d'indirizzare i tiri delle artiglierie all'alberatura delle navi; che anzi in talune condizioni e soprattutto nelle caccie è sano consiglio il praticarlo. Ed in effetti all'inimico che fugge, il maggior male che se gli possa fare è quello di togli i mezzi a proseguir la sua fuga; nè tanto può conseguirsi se non *disarmando* ossia facendogli rovinare gli alberi o i pennoni, o lacerandogli le vele. Ma qui nascono altre quistioni, quali cioè sieno gli effetti del rullio e del tangheggio sui tiri del cannone durante la caccia; quali tiri siano più utili, se cioè i tiri isolati ovvero le intiere fiancate; quali projectili siano da preferirsi, se le palle piene, le palle vuote o le composte. Toccherò leggermente ciascuna di esse.

A disarmare una nave sotto caccia sarà molto più favorevole un vento fresco anzicchè una leggiera brezza. Uno straglio, delle sartie, o dei patarazzi troncati da una palla, facendo perdere ad un albero di gabbia, ovvero ad un alberotto, quel contrasto di forze che lo fa star saldo sotto gli urti del vento, può facilmente rompersi e rovinare in coverta. Un braccio rotto ad un pennone, una scotta troncata ad una vela può produrre la rottura del pennone, e quindi la sua caduta una con la vela che regge, ovvero può far sì che la vela sbat-

affondate: brigantini il Reindeer, l'Avon ed il Penguin affondati. Più quattro golette ed otto galere del pari calate a fondo.

tendo al vento si laceri e venga portata via a brani. Una palla che colpisce una vela soffiando un vento leggero produce il solo buco, ma col vento fresco questo buco divien tosto una laceratura che si estende fino ai rinforzi dei terzaruoli e qualche volta fino alla ralinga. Una granata che scoppia in una coffa può cagionare l'incendio del sartiame o della velatura. Quindi a disarmare una nave che fugge con vento fresco basta colpirla nelle vele; ma con vento leggero per lo rovescio fa mestieri colpirla negli alberi e nei pennoni. — Ma una nave in caccia può andar soggetta al doppio movimento del rullio e del tangheggio: ed eccone allora gli effetti. Se la nave che caccia navigherà con vento largo, il suo lato di sopra vento essendo percosso dai marosi, ora si abatterà, ed ora s'innalzerà, dal che procederà il rullio; se poi navigherà con vento in poppa, i marosi percuotendo le anche di poppa innalzeranno la nave da questa banda e faranno immergere la prua, la quale alla sua volta, allorchè l'ondata avrà percorso la lunghezza dei fianchi della nave, innalzerà la prua e farà abbassar la poppa, e per conseguenza ne seguirà il tangheggio. Nel primo caso volendosi trarre coi cacciatori, ed essendo il movimento della nave laterale a queste artiglierie, è chiaro che mentre la nave si aggira sul suo asse orizzontale la punteria dei cannoni che trovansi disposti in questo verso sarà alterata per tutta la linea di mira; imperocchè essa ora sarà più a destra del punto a colpirsi, ora più a sinistra, e

però il più sano consiglio sarà allora quello di trarre nel punto medio di siffatti movimenti , cioè alloraquando la nave si trova dritta , essendo nelle caccie la esattezza della punteria della massima importanza. Di fatti la nave che fugge, presentando all'inimico la sola poppa , si avrà un bersaglio di gran lunga più ristretto di quello che offre una nave pel traverso. Nel secondo caso poi da noi supposto , il movimento di tangheggio cagionerà lo innalzamento e lo abbassamento delle bocche dei cannoni di prua , quindi altererà il tiro di queste artiglierie nel senso orizzontale. E però nasce la quistione a vedersi qual punto del movimento di tangheggio sia il più favorevole al tiro dei cacciatori. Nelle caccie è ad osservarsi che essendo principale scopo quello di disarmare la nave inimica, ne siegue che fa mestieri trarre all'alberatura ; e siccome questa fugge così conviene non perdere cammino sulla stessa , e per consèguenza fa d' uopo spesso trarre a lunga gettata. Ora quando si mira all'alberatura di una nave si ha un bersaglio per quanto ristretto nel senso orizzontale , per altrettanto alto nel verticale , imperocchè dal pomo dell'alberotto di velaccio di maestra di una nave di fila sino alla linea di acqua si contano 180 piedi , quindi è chiaro che a voler colpire l'alberatura del nemico le artiglierie debbono esser puntate in alto , e però il punto più favorevole del movimento di tangheggio sarà quando la prua della nave che caccia incomincia ad innalzarsi. E maggiore sarà la distanza tra nave e nave , più favorevole alla esattezza del tiro sarà

l'angolo di elevazione dei cannoni di prua, imperocchè al di là delle 500 tese essendo sensibile la parabola che descrivono i proiettili, ne siegue ch'essendosi mirato ai pomi degli alberotti si andrà a colpire nelle basse vele, o nello scafo.

Ma qual sarà il miglior mezzo ad ottenere siffatti risultamenti nelle caccie? Sarà meglio trarre coi *cacciatori*, ovvero cannoni di prua, o pure orzando o poggiando presentare il fianco per far fuoco con le batterie? A me pare che possa più facilmente disarmarsi una nave sotto caccia, combattendola coi soli cannoni di prua; ed eccone la dimostrazione. Nelle caccie comechè lo scopo principale sia quello di vincere in celerità il nemico che fugge, per poterlo combattere dappresso è da evitarsi ogni mossa che sia per arrecare ritardo al cammino della nave che insegue; e poichè ai cacciatori per la loro posizione parallela, o quasi parallela alla chiglia, è fatto loro abilità di trarre quasi dritto innanzi la prua, è chiaro che siano i tiri di questi da preferirsi a quelli dei cannoni di batteria. E quì non saprebbesi raccomandare abbastanza ai costruttori di navi, di dar tale curvatura alle murate di prua da avere ogni bastimento dei portelli dai quali fosse fatto abilità di mirare dritto innanzi la prua, e trarre facendo percorrere ai proiettili una linea affatto parallela alla chiglia. Per contrario volendo combattere in caccia l'inimico coi cannoni delle batterie, e supponendo che questo abbia di già il vantaggio di aver guadagnato cammino sul primo, fa mestieri che la nave che caccia, ponga

il timone all' orza , ovvero a poggia (secondochè rileverà il suo avversario) e venuta alquanto al traverso del vento attendi per sparare non solo il punto in cui i suoi cannoni di batteria infilino la rotta del nemico, ma benanche quel punto del rullio ch' è il più favorevole. Ora siffatte mosse produrranno al certo tanta perdita di tempo da far sì , che alloraquando si sarà al punto di trarre , l' inimico si troverà allontanato di gran tratto ; al che se aggiungesi il tempo necessario a far riacquistare alla nave il suo abrivo , allorchè dopo sparato voglia riprender la caccia , ne siegue che la distanza dalla poppa di chi fugge alla prua di chi insegue si troverà raddoppiata ; e se la manovra poi si ripete , la nave cacciata perverrà presto fuori la gettata del cannone. Inoltre la incertezza dei tiri sarà maggiore , poichè una nave se dà caccia col vento in fil di ruota (ch' è la condizione più favorevole) accostando alla dritta o alla sinistra a fin di permettere ad una parte dei suoi cannoni di batteria di poter trarre sull' inimico , sarà percossa dai marosi in linea obbliqua alla sua posizione primiera , sicchè soffrirà quel movimento misto di rullio e di tangheggio ch' è il più sfavorevole pei tiri delle artiglierie (1).

(1) Giova avvertire non pertanto che una nave che dà caccia col vento in fil di ruota , è spesso obbligata ad accostare al vento per far sì che le sue vele dretane smascherino le anteriori ; ed alloraquando sono tutte gonfie dal vento essa riprende la sua direzione

Sembra incredibile quanto poco frutto faccian le fiancate scagliate in tal giacitura, e non pochi fatti ne forniscono la pruova.

Innanzi che scoppiasse la guerra fra gli Stati Uniti di America e la Gran Bretagna nell'anno 1812, seguirono varie avvisaglie fra le navi di questi due nazioni. Fra le altre la fregata inglese la Belvedere, ch'era sotto gli ordini del capitano Byron, s'imbattè nella squadra americana del Commodor Rogers, e comechè il Byron non fosse certo se la dichiarazione di guerra fosse o pur no seguita, reputò sano consiglio lo allontanarsi. Allora staccossi dalla squadra del Rogers la fregata il Presidente ed incominciò a dar la caccia alla Belvedere combattendola coi suoi cannoni di prua, e questi colpi isolati produssero gravi danni alla fregata inglese, imperocchè le uccisero nove uomini, le rovesciarono varie carronade sul cassero, e le lacerarono non poche vele. Ma alloraquando il Presidente ebbe guadagnato cammino sulla Belvedere ed incominciò a venire al traverso per trarle contro delle fiancate, successe che i suoi tiri non produssero più al nemico altri danni che la rottura di qualche braccio dei



primiera per poi rinnovar questa mossa sul bordo opposto. Quindi ne siegue che queste deviazioni lungi dal ritardare il suo cammino lo aumentano; ma se il mare sarà fiottoso gli effetti del rullio e del tangheggio saranno sempre i medesimi sui tiri dei cannoni delle batterie.

pennoni maggiori , e di qualche asta di coltellaccio ; mentre all' opposto i cannoni di ritirata della Belvedere arrecarono grandi avarie al Presidente che a poco a poco rimase di tanto in dietro da dar campo alla Belvedere di scampare. L' altra fregata americana la Costituzione cacciata da due fregate inglesi , dovè la sua salvezza a questo modo di trarre degl' Inglesi. Questi fatti rafforzano sempre più il mio ragionamento , e pruovano che dei cannoni isolati puntati con accuratezza e calma , e maneggiati da abili cannonieri partoriscono sempre maggiore effetto di quello che potrebbero partorirne le ripetute fiancate.

Da ultimo mi rimane ora a vedere quali proiettili siano più adattati ad essere scagliati in una caccia. Le palle piene di grosso calibro cagioneranno al certo gravi danni sia all' alberatura , sia all' artiglieria , ove s' introducano da poppa in una batteria e la percorranno per tutta la sua lunghezza ; ma le palle vuote ossia granate da 30, lanciate da obici-cannoni adoprati come cacciatori, possono produrre il doppio effetto di perforare i legnami , finchè corrono intiere , e poscia crepandosi rimpiazzar lo effetto della mitraglia ; oltredichè nel momento dello scoppio accendendo qualche materia infiammabile che possono incontrare in una batteria , è facile che generino l' incendio. Laddove la mitraglia in una caccia sarebbe perfettamente inutile , richiedendo la stessa di essere lanciata a breve distanza. E però ben può dirsi che durante la caccia ciascun colpo scagliato da un obice-cannone equival-

ga al tiro di una grossa artiglieria carica a palla e mitraglia. (1) Non pertanto si suole nelle caccie far uso da varie nazioni di taluni projectili composti, come due palle incatenate, due mezze palle confitte alle estremità di un' asta di ferro, dei bastoni di ferro ligati assieme da un anello, dei pezzi di catena ec: ec: Opportunissimi riescono questi a squarciare la velatura della nave nemica, ed a troncarne i cordaggi: e nella caccia data dalla fregata americana il Presidente alla fregata britannica l' Endimione, uno di tali projectili squarciò tredici ferzi, ovvero teli, del trinchetto dell' Endimione, e lo strappò quasi del tutto dal suo pennone.

Ecco in qual modo mi sembra che debbon risolversi tutte le quistioni che io ho presentate; e però conchiudendo queste mie osservazioni mi sembra chiaro che dai principj stabiliti, e dai fatti narrati, rimangono ferme le seguenti massime.

1.º Che ad ovviare agli inconvenienti del rullio durante un combattimento, giovi trarre i colpi al finire del movimento d' immersione della nave dal lato donde combatte, anzicchè al cominciar del movimento d' innalzamento.

(1) E da apporsi non pertanto una limitazione a questa regola, imperocchè i tiri degli obici-cannoni fino alle 500 tese esser possono esatti e non al di là. E però se nella caccia l' inimico si mantenga al di là di questa distanza dalla prua della nave che l' insegue sarà più sano consiglio il trarre con cannoni di lunga gettata ed a palla piena.

2.° Che il fuoco più pernicioso all' inimico sia quello diretto contro lo scafo e non già contro l' alberatura.

3.° Che nelle caccie , ad ovviare gl' inconvenienti del tangheggio , fa mestieri trarre alloraquando incomincia l' innalzamento della prua , e ad ovviare quelli del rullio alloraquando la nave pesca egual quantità di acqua dalle due bande.

4.° Che nelle caccie siano da preferirsi i tiri isolati de' cannoni di prua piuttostochè quelli delle artiglierie delle batterie.

5° Finalmente che i proiettili meglio adattati a disarmare una nave che fugge siano le palle piene scagliate da artiglierie di grossa gettata , alloraquando si tira al di là delle 500 tese , e le granate o pure le palle composte al di quà dell' anzidetta distanza.

Dimostrata a tal modo la importanza e la difficoltà del maneggio delle artiglierie navali, potrà di leggieri il lettore scorgere se possono sperarsi da queste armi quei terribili effetti da me cennati , senza esservi a bordo alle navi una classe di uomini dediti ad un tal servizio , ed ai quali siano ovvie tutte le discorse teoriche , non scomparse da lunga esperienza.

BARONE GIUSEPPE PARRILLI.

GIORNALE DELLA SPEDIZIONE

ESEGUITA

DALLE MILIZIE ANGLOISPANESICHE.

correndo l' anno 1812 (1).

Il 31 maggio, la spedizione consistente nel corpo di armata anglosicula, e la prima divisione Spagnuola preparata come era da più tempo per un diversivo agli eserciti francesi raccolti in Catalogna, comandata dal maggiore generale Willhgam, mise alla vela alle ore 5 del mattino sotto la scorta de' vascelli il Malta contrammiraglio Hallowell, la Fama capitano Batruest il Bristol e le fregate il Tamigi, La Brune, il Ganimede, due Brich, e 7 lancioni.

1. Giugno. A mezzogiorno il vascello la Fama in assenza del Malta ch'era andato a riconoscere la costa di Valenza, ha fatto segnale al convoglio di dirigersi verso la baja di Salon, e tutti han forzato di vele per quella volta.

Addì 2. Alle 7 della sera, il convoglio ha dato fondo nella baja di Tarragona, ad eccezione delle fregate la Brune, il Tamigi, tre lancioni, ed alcuni trasporti sopra i quali erano imbarcati il reggimento 67 ed il batta-

(1) *Si legga nel volume primo il giornale della guerra combattuta dalla brigata Anglo-Napoletana nella parte orientale della Spagna.*

glione Real Dillon, e che fin dalle ore cinque si erano diretti per Salon.

Alle sette e mezzo la vanguardia è stata imbarcata sulle lance del convoglio, onde esser pronta a discendere a terra; ma sonata un' ora della notte, essa ha ricevuto contrordine e si è imbarcata sopra i trasporti.

Addì 3. Oggi la vanguardia alle ore 4 è sbarcata verso la sinistra della piazza, a due miglia circa di distanza dagli spalti. Verso le ore 7 il rimanente della fanteria ha posto piedi a terra ed a mezzogiorno tutte le truppe erano in movimento onde circondare la piazza, la quale alle 5 pomeridiane ha cominciato a tirare contro la colonna che si dirigeva sul monte dell'Olivio. Alle 8 p. m. Terragona era bloccata, ed i posti avanzati eran già situati mentre si sbarcavano molte munizioni da guerra ed alcuni cannoni di campagna.

4. luglio. Durante la notte scorsa il nemico non ha cessato di tirare a quando a quando; ma poco o niuno danno ha cagionato a' lavori ed agli assediati.

La mattina la brigata di fanteria sbarcata a Salon, e quella spagnuola distaccata dal generale Coppon, il quale trovasi nella città di Reus con 7000 uomini circa, assistita dal vascello l'Invincibile (capitano Adam) e da due fregate, ha attaccato il castello di s. Filippo situato nel Colle di Balaguer, ove per quanto dicesi vi sono 200 francesi di presidio.

Verso le 9 del mattino cinquanta dragoni francesi, sostenuti da un battaglione di fanteria, sono usciti dalla

piazza di Terragona ed hanno attaccati i nostri posti verso il monte dell'Olivo. La brigata Siciliana li ha affrontati ed ha sostenuto quel conflitto, soffrendo la perdita di 12 soldati feriti, ed uno ucciso. Non si conosce la perdita del nemico, a riserva di un dragone che è rimasto smontato, ed è stato fatto prigioniero.

Continuando con celerità lo sbarco dell'artiglieria, tre pezzi da 24 già trovansi a terra con le corrispondenti munizioni.

5 luglio. La notte scorsa un brick e due bombardiere han gettato nella città alquante granate e bombe le quali hanno incendiato tre case. La piazza ha tirato sol contro quelle navi ben pochi colpi mentre ha continuato il suo fuoco contro i soldati che costruiscono le batterie.

Più di 20 cannoni di assedio sono a terra pronti ad esser piantati in batteria, e si crede che, fra breve si potrà principiare il generale cannoneggiamento contro la piazza.

Si sente tuttavia un vivo fuoco verso Balaguer.

Al principiar della sera si sono sbarcate molte scale e si crede che il generale comandante sia deciso di tentar l'assalto alla piazza subito che sarà aperta una breccia praticabile.

Si è avuto notizia sicura che il brigadiere Barone d'Eroles è giunto nella città di Vigo e vi si trova con 4000 spagnuoli.

Il generale Coppon ha quest'oggi emanato un proclama agli abitanti della Catalogna, invitandoli ad armarsi

in favore degl' inglesi che sono sbarcati in quella provincia per assisterli e non mai più abbandonarli.

Addì 6. Oggi alle ore 4 del mattino una batteria di due cannoni da 24 ed un' altra di tre obici, hanno aperto il fuoco contro la piazza, la quale continua i suoi tiri con tutte le artiglierie

È pervenuta la notizia che il castello di Balaguer si è reso agli alleati.

Verso mezzogiorno un brick , e quattro lancioni hanno gettato nella piazza circa 50 bombe , ma senza gran profitto.

A causa del tempo assai piovoso, non è stato possibile di piantar gli altri pezzi in batteria.

Addì 7. È vera la resa del forte di s. Filippo, e la guarnigione è rimasta prigioniera di guerra.

Nella scorsa notte essendosi terminata un' altra batteria oggi ha principiato il fuoco contro la piazza.

Le nostre artiglierie par che abbiano molto danneggiato il forte reale , mentre il medesimo ne' giorni precedenti ha fatto un fuoco assai vivo, ed oggi non ha sparato un sol colpo.

Verso il mezzo del giorno , cinque lancioni hanno gettato nella piazza gran quantità di bombe , e senza grande effetto.

Verso le due pomeridiane il nemico ha fatto un' altra sortita contro i nostri lavoratori , ed è stato respinto.

Altri sette pezzi da 24 si son piantati in batteria , e si spera che fra due o tre giorni al più , si aprirà un fuoco

generale contro la piazza , onde procurare di ridurla in breve alla resa.

8 detto. Si continuano con vigore i lavori nelle batterie e va assai celere il trasporto de' cannoni dalla marina al campo.

Addi 9. Si costruiscono sulla fronte e su' lati del forte Oliva , (abbandonato dal nemico perchè rovinato da gran tempo) tre altre batterie di cannoni da 24 e di mortai.

A mezzogiorno, sette lancioni e due bombardiere han tirato contro la piazza sino alle due pomeridiane, ed hanno incendiato molti edifici.

Un colpo di cannone tirato dalla piazza ha uccisi 7 uomini sopra un lancione , e ne ha feriti altri due.

Si fatiga incessantemente al trasporto delle altre artiglierie, onde situarle in batteria, mentre si è avuto avviso che il Maresciallo Suchet ha lasciato il forte S. Filippo il giorno 7 e corre al soccorso della Piazza , ed il Generale de Caen si avvanza da Barcellona con un corpo di 8000 uomini.

Addi 10 luglio. 500 marinai e più di 1000 spagnuoli sono impiegati al trasporto de' pezzi e delle munizioni nelle batterie.

Il Quartier Mastro Generale Donckin è entrato questa sera in Terragona , per intimar la resa al Generale Bartholet, comandante la piazza , il quale ha risposto da militar d'onore, ed ha fatto continuare il fuoco delle grosse artiglierie.

Si assicura che domani sera si darà l' assalto al Forte

Reale , per quindi battere più facilmente in breccia le fortificazioni della piazza.

11 detto. Questa mattina alle quattro e mezzo , cinque batterie ed 11 bombardiere hanno aperto il fuoco generale contro la piazza , che risponde con gran vigore.

La vanguardia accantonata in Villasecca , nella notte scorsa si è trasferita a Valsa sulla strada di Barcellona.

Tutto l'esercito ha avuto l'ordine di tenersi pronto a marciare.

Il reggimento 81 ed il secondo Italiano sono stati destinati all'assalto del forte Reale.

12 detto. La scalata del forte Reale non ha avuto luogo. L'ordine era dato per le nove della sera , di poi per le undici , e finalmente il Generale Murray ha sospeso quell'operazione.

L'artiglieria che non ancora era in batteria , si è durante il giorno rimbarcata. Tutto annunzia una ritirata , mentre le truppe abbandonano confusamente le loro posizioni , e si dirigono verso il mare.

Alle due ore pomeridiane la seconda divisione Britannica , e quella del generale Wittingam si sono imbarcate precipitosamente.

Alle ore quattro si è ordinato di togliere l'assedio , lasciando tutte le bocche da fuoco nelle batterie , bruciando quelle munizioni da guerra e da bocca , che sono già raccolte al campo.

Verso il tramontar del sole si sono incendiati alcuni oggetti appartenenti al commissariato , e gran quantità di

gabbioni , fascine , botti ed altre cose preparate da soldati del Genio. Le palle bombe , granate , e 17 pezzi di artiglieria, cioè 7. da 24. 5. mortaj, e 5. obbici si sono abbandonati al nemico, il quale acquisterà più munizioni di quelle che ha consumato durante la difesa. È impossibile di descrivere il malcontento universale che regna nell'esercito. La prima divisione rimarrà a terra sino a mezza notte , e quindi s'imbarcherà sopra i legni a tal uopo destinati.

Il generale inglese, credendo di non aver il tempo necessario per imbarcar la cavalleria, ha ordinato che la medesima vada per terra a Balaguer , per quindi salire con più sicurezza a bordo delle navi, sotto la protezione delle artiglierie di quel castello.

Questa sera alle ore 10. l'ammiraglio Stallonell si è offerto d'imbarcar le artiglierie abbondante al nemico. Il generale in capo , ha rifiutato tale offerta dicendo che a momenti il Maresciallo Suehet con 20 mila e più soldati lo avrebbe attaccato se non s'imbarcava celeramente, e che per salvar pochi cannoni , non voleva rischiare di perdere l'esercito. L'ammiraglio è furioso contro di lui e contro il generale Doukin, a'di cui consigli attribuisce la vergognosa fuga.

Addì 13: Nella scorsa notte la prima divisione si è imbarcata, e prima dell'alba tutto l'esercito era a bordo , ad eccezione della cavalleria , la quale si è trasferita alla cala di Balaguer , a quattro leghe e più di distanza da Tarragona.

Il nemico è uscito dalla piazza , verso le ore 5, con circa 400. soldati di fanteria , ed un plotone di cavalleria.

Da sopra le navi ed alla distanza del tiro di cannone si vede che il nemico stà smontando le nostre batterie, e trasporta nella piazza quanto da noi si è lasciato nel campo.

A mezzogiorno si è ricevuto l' avviso che il nemico aveva sin da jeri sera investito il castello di Balaguer, con 3000. soldati di fanteria e 400. di cavalleria.

All' istante la nave sulla quale stà l' ammiraglio Hallowell, e 20 trasporti carichi di diversa truppa, han messo alla vela e si son diretti a quella volta.

Poco prima che tramontasse il sole, la nostra cavalleria che già era arrivata vicino a Balaguer è stata fortemente attaccata dal nemico. Il combattimento ha durato pochi minuti, dappoichè non sostenuta da un corpo di fanteria, in un terreno svantaggioso, essa ha dovuto farsi strada attraverso i campi di grano, e vigneti, e col favor della notte è giunta in riva al mare, ove sarebbe stata di nuovo attaccata senza l' arrivo della fanteria, che è giunta al momento più opportuno.

La perdita in tal conflitto è stata di quattro uomini uccisi, 5 feriti, ed alquanti prigionieri. Quella del nemico s' ignora ad eccezione di un ufficiale che in un combattimento di corpo a corpo con il tenente Kerchevall degli ussari di Brunwik-Oels è stato ucciso, e di un dragone Vestfaliano parimenti ucciso da un colpo di pistola tirato da un sergente degli ussari.

Un sergente del 20. dragoni leggieri che accompagnava un altro dragone francese prigioniero, è stato circondato e preso. Due vedette a cavallo, impostate sulla strada, dai

nostri percorsa , sono stati egualmente posti in mezzo e fatti prigionieri .

Addì 14. All' alba il rimanente del convoglio ha lasciato la baja di Tarragona, facendo vela per la cala di Balaguer, ove è giunto un' ora prima del mezzo del giorno.

All' una pomeridiana la vanguardia nemica è comparsa per la strada di Tortosa sotto il tiro del castello , che le ha sparato alquante cannonate.

In quel mentre la fregata il Tamigi , un brick , e due lancioni, ancorati come erano dinnanzi il forte ed a piccola distanza da terra , hanno incominciato contro la colonna nemica un fuoco vivo di palle e di granate , e l' hanno obbligata a seguir le strade delle montagne che sono di rimpetto al castello , e poscia han preso posizione sulla più elevata cima fuori il tiro delle artiglierie del castello , e de' vascelli.

Un' altra colonna nemica aveva già girata la posizione per quel monte che sovrasta la pianura ove è la nostra cavalleria , ma cinque battaglioni di fanteria celeramente le sono andati all' incontro, movendo in colonna di attacco.

Alle 4. p. m. si son date le disposizioni per l' imbarco degli ussari di Brunswik-Oels ed i dragoni esteri.

Verso sera è comparsa un' altra colonna nemica , per la strada di Tortosa ; ma si è soffermata non appena è giunta sotto il tiro della fregata, e del castello.

Senza che dal nemico siasi mai tirata una sol cannonata contro la fregata , questa ha avuta la disgrazia di perdere

trentadue individui , perchè la riserva della polvere ha preso fuoco.

Sono le 9. p. m. e nulla più si osserva.

Il nemico ha accesi molti fuochi sulle montagne , d' onde non può scendere che per un lato , essendo le medesime sulla fronte tagliate a picco da per ogni verso. D' altronde tra quelle alture e la spiaggia vi è sufficiente spazio , in cui si può combattere il nemico sotto la protezione de' vascelli il Malta , l' Invincibile , e la Fama, che han gettato l' ancora assai vicino terra.

15 luglio. Nella scorsa notte si son dati gli ordini per l' imbarco della cavalleria rimasta a terra ; ma questa mattina si è ordinato di sbarcare quella che già trovavasi a bordo , tutta la fanteria e 12 pezzi di artiglieria.

Verso le ore 9 del mattino il 2.^o battaglione del 27.^{mo} ; il 1.^o Italiano, ed il corpo Franco Calabro già erano a terra.

Le navi da guerra ancorate innanzi il castello, tirano a quando a quando, e dirigono i colpi contro il campo nemico collocato in quelle vicinanze.

Il generale Murray ha perduto il cervello. Egli dà mille ordini nel tempo stesso e subito dopo li cambia. Dice a tutti che vuol dare battaglia , e si pente di aver levato l' assedio di Tarragona.

A mezzogiorno la vanguardia si è mossa per occupare il monte a dritta del forte , ove è giunta alle ore 2 dopo il mezzogiorno.

Alle ore 4. p. m. tutto l' esercito era a terra , ad eccezione della brigata Siciliana , che ancora trovavasi a

bordo. Le truppe si son confusamente situate lungo una spiaggia deserta e priva di acqua , che scarsamente si somministra loro dalle navi ancorate nella baja.

Alle ore 7 e mezzo p. m. il maggiore generale Makensie che erasi avanzato per la dritta con quattro reggimenti di fanteria e tutta la cavalleria , ha avvisato il generale comandante che il nemico lo aveva attaccato. All'istante si sono spiccati gli opportuni rinforzi, e si è ordinato di tenere su quel terreno sino all'estremo.

Il generale Coppon trovasi ora in Valsa con 7000 uomini in circa , a malgrado la nostra precipitosa ritirata. Il generale Murray dice pubblicamente che il Quartier mastro generale Donkin lo ha ingannato con falsi rapporti , e lo à fatto scomparire a fronte dell'intero esercito. L'ammiraglio Hallowell dice lo stesso , e frattanto in un momento sì critico, regna fra tutti i generali la massima discordia , e tutto è confusione e disordine.

In presenza di 11 ufficiali di diverse armi, l'ammiraglio ha fatto dei rimproveri acerbissimi al Quartier mastro generale, dicendogli che aveva disonorato l'esercito , ed ingannato il generale comandante. Si crede che ciò menerà ad un duello.

Si è ricevuto notizia che il generale De Caen partito da Barcellona con 8000 uomini , si era avanzato sino a Villafranca, onde venire incontro al maresciallo Suchet , ma conoscendo che il nostro esercito aveva levato assedio di Terragona , si è trincerato in una forte posizione; e quando il generale Bartholet lo ha fatto avvisato che ci eravamo imbarcati e partiti ha dato gli ordini per ritornare in Barcellona.

16 luglio. L'attacco che doveva principiare in giornata non si è effettuato.

Il reggimento estero e porzione del battaglione reali granatieri, che il general Comando credeva a terra sin da ieri sera, è soltanto sbarcato alle 8 di questa mattina.

Due disertori francesi arrivati a mezzo giorno han detto che il nemico dovea attaccarci questa mattina, ma che non l'ha fatto perchè non avea ricevuto la sua artiglieria di montagna. Le forze del nemico si credono essere 24000 uomini di fanteria, e 1800 di cavalleria, con 30 pezzi di cannone. Quei due disertori han soggiunto tante altre bugie, sicchè il generale Murray, il quale già aveva perduto la testa, trovasi ora in uno stato compassionevole di irresoluzione e di mal umore.

L'ammiraglio Hollowell vuole far tutto. Gli altri generali con ragione se ne lamentano, ma sir John Murray ha riposto in lui tutte le sue speranze, e non dà ascolto a' clamori universali. Ad istigazione dell'ammiraglio Hollowell si è deciso di combattere sopra luogo. Intanto non si può sbarcare il necessario perchè il mare è sì burrascoso che veruna lancia può accostarsi al lido, e la truppa trovasi a terra senz'acqua e senza munizioni di riserva. Molti cavalli essendo ancora a bordo, la nostra cavalleria è ridotta a due terzi, e gli uffiziali superiori sono quasi tutti a piedi.

All' 1 p. m. due aiutanti di campo del generale Cap-

pon son giunti al quartier generale , apportatori di dis-
spacci. Il generale comandante ha subito scritto al me-
desimo di venirlo a raggiungere con tutte le sue forze, assi-
curandolo che non si sarebbe mai imbarcato.

È impossibile farsi un' idea della confusione che regna
al quartier generale , e dello stato deplorabile dell' eser-
cito , ristretto in uno spazio di tre miglia di spiaggia
deserta, privo di viveri freschi , e senz' acqua. La mag-
gior parte de' cavalli non han bevuto da due giorni. Si
sono scavati alquanti pozzi lungo il lido , ma questa ri-
sorsa è stata inutile , mentre se ne ricava poco fango
liquido.

Ecco il quadro della situazione nostra al dì d' oggi.
Aggiungasi a ciò lo scoraggiamento del soldato , il mal-
contento degli uffiziali , e la diffidenza de' generali , e
si giudichi poi delle conseguenze che ne risulteranno.

Verso la notte si è fatta una riconoscenza da tutta la
vanguardia verso Patillas , ove il maresciallo Suchet tiene
il suo quartiere generale , e la maggior parte delle sue
forze.

Due compagnie del 1.º Italiano hanno cacciato alquanti
posti nemici , ed indi le truppe si son ritirate tranquil-
lamente senza esser per niente inquietate.

17 luglio. Si credeva che il nemico ci avrebbe at-
taccati , ma son le nove ore e nulla vi è di nuovo. Seb-
bene il generale Murray avesse proposto al generale Cap-
pon di venirlo a raggiungere , pur non ostante egli ha

~~ordinate alle truppe d'imbarcarsi~~ con tutta la possibile sollecitudine.

Verso le 3 p. m. ha dato fondo in questa baja il vascello l'America, sul quale vi era il capitano generale lord William Bentinck.

Verso le ore 5 dieci vascelli della squadra di Tolone con l'ammiraglio Pellew in persona hanno dato fondo in questa rada.

Si è inviato verso Cambrilo un ufficiale dello stato maggiore per riconoscere la forza e la posizione occupata dal nemico, ed al suo ritorno si è saputo che il generale de Caen con 8000 uomini circa, si era incaminato verso il mezzogiorno.

Il 18 detto. Le lance della squadra e de' trasporti son riunite lungo il lido, onde imbarcare tutto l'esercito, principiando dalla cavalleria.

Si è dato l'ordine al generale Clinton di regolare l'imbarco dell'esercito.

Alle 11 a. m. lord Bentinck si è imbarcato sul vascello America.

Un dragone in vedetta ha fatto prigioniero una sentinella nemica che stavagli di rimpetto.

Si sono sbarcati 1000 uomini per andare a prendere nel castello di S. Filippo l'artiglieria, condurla alla spiaggia ed imbarcarla. Ciò si è effettuato colla maggiore sollecitudine, e sol due pezzi son rimasti sul lido.

Il castello che già si era minato, è saltato in aria questa sera verso le ore 11.

19 luglio. La squadra dell'ammiraglio Pellew si è rimessa alla vela circa le ore 10 a. m. dirigendosi per levante, ed il vascello l'America per Alicante: è partita per quella città anche la fregata il Tamigi col generale Murray, il quale ha chiesto il permesso di ritornare in Inghilterra.

20 luglio. Le due bocche da fuoco rimaste a terra si sono imbarcate e tutto il convoglio si è messo alla vela per Alicante, seguendo la costa di Tortosa.

Il tempo è orribile, e si teme qualche disastro nella prossima notte.

(Sarà continuato)

AL SIGNOR COMPILATORE.

Nel fascicolo d' agosto , anno 1842 , dello *Spectateur militaire* vi è un succinto ragguaglio di quanto contiene l'Antologia militare nel 2.^o semestre dell' anno 1841. Credendo io inesatto il rapporto che vi si fa della mia Memoria sul fuoco greco , indirizzo alcune brevi osservazioni a tal riguardo.

Lo scopo delle mie ricerche era indicato nel sommario che precede , e nella conclusione che termina il mio sunto. Anzichè quale archeologo , io ravvisai il fuoco greco come artista pirotecnico , il mio lavoro doveva a parer mio non confondersi con tanti altri già fatti; io ricercai specialmente se vero fosse l'asserita facoltà di bruciare nell' acqua ; io mi valse de' lumi della moderna chimica , e di molte esperienze da me fatte. L' autore della nota presenta sotto tutt' altro aspetto la mia Memoria, nè fa cenno alcuno de' fatti da me riferiti , e condanna qualche mia asserzione, solo perchè non si trovò d' accordo con quelle di un signore Lalaune che ultimamente pubblicava negli Annali di fisica e chimica (aprile 1842) una sua Memoria *sur le feu gregeois , et sur la poudre à canon*.

Io già aveva letto questa Memoria e mi era rassegnato nel ritrovare in essa un accordo perfetto (salvo in cose di niun conto) delle citazioni e delle opinioni sue , e mie. Ma il signor Lalaune parla da erudito , ed io scrissi

quale uomo pratico , che però ricorre ai testi originali per indagar la natura del fuoco greco : una è l' opera del gabinetto , la mia è una scrittura di laboratorio ; discordavo in un punto dal signor Lalaune, questo punto non è che una congettura , il cui giudizio deve spettare alla pubblica opinione. Si tratta di sapere se il fuoco greco avesse o no una forza impulsiva o di traslazione come quella che si osserva nella specie di razzo volante , o un proietto infiammato cacciato da qualche forza estranea al medesimo ; il signor Lalaune è per l' affermativa, io credo di aver provato il contrario , e resto nella mia opinione. Io ho studiato la materia come artigliere pirotecnico , io ho studiato le espressioni degli autori originali , ho provate le ricette antiche e più recenti , dalle quali ho formato l' opinione anzidetta , e sviluppato nella Memoria. Adunque credo inutile di quì ripetere le mie ragioni e quelle osservate nello *Spectateur militaire* (novembre 1841, pagina 499) dove sono riferite varie opinioni del dotto colonnello Tortel che si conformano alle mie , e fra cui , quella , che le composizioni a forza progettante avendo alcuna rassomiglianza colla polvere , non datano che dal 14.^o secolo (posteriore all' uso del fuoco greco).

Lo stesso articolo da me inpiegato mi fornisce un argomento favorevole ; vi si parla di fuoco greco in un sotterraneo ; ivi non è certamente sito da razzi volanti. Negli autori originali si parla soltanto di fuoco greco che opera o immediatamente , e di contatto , colla sua fiamma , o da qualche distanza , recato in contatto per forza

di qualche macchina (come chiaramente in Foinville, ed in altri autori). Nulla è più facile di provare pirotecnicamente la dissomiglianza del fuoco greco dal razzo.

È quindi naturale la mia negativa ch'esso fuoco avesse del comune colla moderna polvere da sparo , la cui essenza è di produrre per sè una forza violentissima , col mezzo del fuoco che ingenera : il fuoco greco ingenerava un fuoco , ma non violento tanto da produrre la proiezione.

Ammetto bensì nella mia Memoria che la composizione del fuoco greco non sarà sempre stata la medesima , ed avrà potuto contenere salnitro alcuna volta ; ed ora esser solida, ora liquida, ora con fiamma molle e lampante ora più ardente e vivace.

Discorrendo dei sifoni , nome sì sovente adoprato dagli scrittori greci, parlando del loro fuoco incendiario, e volendo darne una facile e volgare descrizione , dissi ch'erano condotti o tubi, pe'quali si faceva correre il liquido il quale dal suo serbatojo si recava all'apertura esterna, ove veniva acceso ; e per dare una idea probabile della loro forma dissi che doveva essere a modo della lettera; ma non volli ciò asserire io a fatto certo, e tanto meno io intesi escludere la probabilità che questi sifoni fossero combinati con molle , cosa ch' io non credo , le molle non parendomi adatte per progettare i corpi non solidi. Non voglio per ora contrastare che la parola *sifone* fosse esclusivamente adoprata per indicare condotti o recipienti di corpi liquidi , o non valesse qualche volta , o in bocca di qualche autore non ben addentro nell'arte

militare quanto valse ne' primi tempi dell'uso della polvere la voce *tromba*, di cui conserviamo una simiglianza nelle così dette *candele romane* e ne' getti fissi de' fuochi di gioja, e che così fosse (*il sifone*) come un' asta dalla cui estremità si porgeva contro il nemico una lunga e divorante fiamma.

In qualunque modo però sieno per essere valutate queste mie osservazioni, vengano esse o no combattute, io intendo di non più oltre trattare di questo soggetto, preferendo per me le apparenze del torto, al più oltre abusare dell' attenzione del lettore su futili discussioni.

L. QUAGLIA.

LA COLONNA MOBILE

D'ISTRUZIONE

NELL'AUTUNNO DELL'ANNO 1842.

L'ordine del giorno 6 del mese di ottobre mise a conoscenza della guarnigione della capitale le varie truppe che doveano muovere al domani, i Generali e gli uffiziali dello Stato Maggiore che aveano a guidarle. Due capitani ed altrettanti subalterni aggiunti lasciavano al momento Napoli per preparare i quartieri in Torre Annunziata, ne' Pagani, e Nocera. L'altro giorno alle ore 7 del mattino i distaccamenti de' vari corpi furon raccolti, posti in movimento e condotti in quelle città da un uffiziale di Stato Maggiore. Appunto all'ora del mezzodì, uno fra' battaglioni del primo e del secondo granatieri, del primo, del secondo, del terzo e del quarto di linea, un battaglione del 1.^o Svizzero, due squadroni degli ussari della Guardia, due plotoni di gen-darmeria, due squadroni de' dragoni, due batterie di campagna, il parco corrispondente con mezza compagnia di artiglieria per scorta, e pochi artefici fabbri e falegnami, furono raccolti sulla piazza innanzi il gran quartiere de' Granili.

La **Maestà del Re** accompagnato da S. A. R. il conte di Aquila, da' suoi ajutanti generali Saluzzo Consigliere di Stato, maresciallo di campo Conte Gaetani, e brigadiere Scarola, da S. E. il tenente generale Principe di Satriano, Direttore generale de' Corpi facoltativi, dal brigadiere commendatore Garzia Capo dello Stato Maggiore dell' esercito, giunse colà mezz' ora dopo il mezzo giorno ed ordinò che la colonna si avviasse per la strada regia delle Calabrie. Componevan la vanguardia la compagnia cacciatori del primo di linea e lo squadrone degli ussari: seguivano poi i primi quattro battaglioni, quindi le due batterie, di poi i rimanenti battaglioni, gli squadroni di cavalleria, il parco: chiudeva la colonna la dietroguardia composta dalla compagnia cacciatori del primo Svizzero e da uno squadrone di dragoni.

Giungendo in Portici si unirono alla Colonna due altri plotoni di gendarmeria ed una mezza compagnia di zappatori-minatori, i cui soldati erano forniti di tutti gli strumenti necessari a' lavori del campo.

Allorchè l'estrema punta della dietroguardia ebbe oltrepassato il palazzo così detto del Cardinale, fuori Torre del Greco, al tocco dell'ultimo tamburo, a mano a mano ripetuto da quelli di tutti i battaglioni, si soffermò tutta quanta la colonna, la quale dopo breve riposo si mise di bel nuovo in camino. Né ancora sonavano le ore cinque, che già la fanteria rotta in plotoni con bell'ordine ed al suono delle bande sfilava innanzi la M. S. e poscia volgeva ai preparati quartieri in Torre Annunziata; dieci miglia da

Napoli , la cavalleria muoveva difilatamente a' Pagani , e l' artiglieria a notte molto avanzata giungeva in Nocera , paesediecinove miglia dalla città capitale .

Toccate le ore 6 p. m. di quel giorno, S. M. con tutto il suo sèguito Reale , togliendo profitto della strada di ferro, rientrava qui in Napoli. Ed allora dallo Stato Maggiore Generale furon diramati gli ordini , sicchè tutte le soldatesche raccolte tra la Torre e Nocera si considerassero siccome due divisioni opposte e nemiche , una con lo scopo di offendere , e l' altra di difendersi: la prima comandata dal maresciallo di campo Lecca , la seconda dal maresciallo di campo barone de Sonnemberg , dividendo ciascuna divisione in due brigate ed assegnandovi i rispettivi uffiziali di Stato Maggiore ; lasciandone quattro capitani e due subalterni al quartier generale.

1.^a Divisione Generale Lecca Capitano de Angelis Tenenti d'Ambrosio e Wonderweid aggiunti allo Stato Maggiore.	1.^a Brigata Colonnello Aldanese Tenente Ruiz aggiunto.	1° Granatieri. 2° Idem. 1° Di linea. 2° Idem.
	2.^a Brigata Brig. Wonderweid Tenente Cosiron aggiunto.	3° Di linea. 4° Idem. 1° Svizzero. 10 Pezzi di campagna ed il parco. 1 Squad. degli Ussari. 1 Squad. de Dragoni. 1 Squad. di Gendar- meria.
2.^a Divisione Gener. Sonnemberg Capit. Nunziante Tenenti Reymond e Labrano aggiunti allo Stato Maggiore.	1.^a Brigata Brigad. Pignatelli Tenente Resta aggiunto.	2° Reggim. Svizzero. 4° Battag. Cacciatori. 2 Pezzi di campagna. 1 Squad. degli Ussari.
	2.^a Brigata Colonnello Atramblé Ten. Schumacher aggiunto.	12° Di linea. 3° Regg. Svizzero. 2 Pezzi di campagna. 1 Squad. di Dragoni.

Fu nel tempo stesso deputato il Commissario di guerra alle sussistenze del soldato, ed il capitano Cardelli di Gendarmeria qual gran Prevosto del campo. E fin dalle prime ore della sera la divisione del generale Lecca, dopo di aver raccolta una forte granguardia nella piazza maggiore di Torre Annunziata, avea la sua linea di posti avanzati e di quelli secondari, talchè rimanendo sulla sinistra sponda del Sarno, andavasi più particolarmente osservando qualunque forza fosse proceduta dalla parte di Castellammare e da Nocera.

Il giorno 8 circa le ore tre del mattino le partite di alloggi, i rancieri e gli equipaggi si avviarono alla volta

di Nocera, ed alle ore sette, suonato a raccolta nella città, tutt' i battaglioni della prima divisione erano disposti in battaglia fuori l' abitato, lungo la strada consolare, e dopo pochi momenti, al giungere della M. S., si ponevano in movimento. Alla vanguardia furono date le due compagnie Cacciatori del 1.º e 2.º di linea, ed un plotone di Ussari, alla retroguardia la compagnia cacciatori del 4.º di linea. Oltrepassato il paese di Scafati, cioè tra il decimoquarto ed il decimoquinto miglio, la colonna si arrestò per poch' istanti, e di poi messa di bel nuovo in cammino sostò innanzi il villaggio de' Pagani, per dar tempo agli uffiziali dello Stato maggiore a riconoscere se in quelle adiacenze vi fossero forze nemiche ed in qual numero e come situate, a correre la strada regia e quella che per Angri conduce a Castellammare, ed a raccogliere le necessarie notizie su quella così detta della Costiera, la quale scavalcando il dorso di una diramazione degli Appennini mena a Majuri. Situati dalla vanguardia i necessari posti, l' intera divisione continuò il suo movimento; che si fu certi di essere assai lontani dal nemico. Traversando il paese de' Pagani S. M. fatto suonare il buttaselle, ordinò alla cavalleria accantonata in quel villaggio di seguire il movimento della colonna. Mentre le compagnie di vanguardia prendevano posizione di là di Nocera, al tocco di mezzodì tutta quanta la divisione del maresciallo Lecca era ordinata nel cortile di quel gran quartiere, con i battaglioni in massa ed in battaglia, la cavalleria sull' estremo sinistro.

Furono in quell' istante , dal comandante in capo la colonna mobile d' istruzione, dati gli ordini perchè rientras- sero le compagnie di vanguardia , ed una linea di posti avanzati composta di un plotone di fanteria per battaglione e d' un mezzo squadrone di cavalleria si prolungasse dal villaggio le Camerelle, appunto al miglio 21. della strada delle Calabrie , sulla dritta e sulla sinistra, senza entrare ne' terreni coltivati, ed invece, traendo profitto da sentieri da ponti da piccole case , onde potevansi facilmente osservare le mosse nemiche , occupasse con posti secondarî lo sbocco di quelle comunicazioni che da' due Principati mettono nell'agro Nocerino. Con l' ordine poi di quel giorno , furono avvisati tutt' i corpi , venir loro concessa la diaria di colonna mobile d' istruzione, e ciascuno averne dritto dal giorno della partenza a tutto quello del ritorno nel proprio quartiere ; si fissarono le varie disposizioni intorno al servizio giornaliero di piazza e di campagna , e quanto altro mai potesse concernere il ben essere e la vita del soldato ; e segnatamente si volle che ciascun comandante avesse passato in scrupolosa rassegna la calzatura dei suoi uomini, facendo ogni possibile e con celere modo per renderla buona e comoda.

S. M. il Re con tutto il seguito reale lasciando Nocera dirizzavasi alla volta di Napoli dopo le ore 7 pomeridiane

La seconda divisione avea abbandonato Nocera circa le ore 8 del mattino , e fermato il suo quartier ge-

nerale in Vietri. Il 2.^o reggimento svizzero lo squadrone degli ussari e due artiglierie da campo avevano occupato la Cava, ed eransi spiccate due compagnie ed un plotone di cavalleria per avamposti, colà innanzi l'epitaffio, e propriamente allo sbocco della traversa che mena al vecchio camposanto e gira sulla strada di Nocera. Una compagnia del 4.^o battaglione cacciatori entrò nel casale di Briante e fra le piccole case alzate innanzi quella lapide, col doppio oggetto di osservare e molestare i movimenti della colonna nemica, caso che oltre la direzione della strada postale seguisse pur quella delle traverse che per S. Lucia e Materdomini sboccano dietro la Cava e Salerno, e ritirandosi per l'Annunciata e la traversa della Foce, difendersi su quelle alture e calare in Salerno. Ne' casali sul ponte di Vietri prese posizione una compagnia e mezzo del quarto battaglione cacciatori, per molestare la colonna nemica col fuoco di fiancheggiatori distesi a sinistra, e ritirarsi per le due vie che direttamente menano al castello di Salerno, la cui difesa fu affidata ad una compagnia del 12.^o di linea. Le rimanenti compagnie del 4.^o cacciatori ebbero i quartieri in Vietri. Tutta la brigata Atrambè, raccolta che fu in Salerno, spiccò i suoi posti avanzati sul vecchio camposanto di quella città, dal quale si scoprono i rami di S. Lucia e Materdomini che conducono a S. Severino e Pellizzano.

La mattina del giorno nove furono adempiute dagli uffiziali generali e da quelli dello stato maggiore delle due

divisioni , tutte le necessarie ricognizioni , onde squadrare il terreno sul quale alla domane si dovea simulare l' attacco non che la difesa. Però andavansi postando alle ore 23 italiane , verso gli avamposti di Nocera , le cinque compagnie cacciatori , lo squadrone degli ussari e due pezzi di campagna senza cassoni. La sera poi circa le ore 8, ritornata da Napoli S. M. fu subito comandato alle diverse partite de' corpi appartenenti alla 1.^a divisione di riunirsi nel gran-quartiere suonando le ore 3 del giorno seguente, per insieme agli equipaggi ridursi in Salerno, e colà preparare la zuppa al soldato ; poco appresso raccogliersi innanzi il villaggio delle Camerelle tutto il servizio de' posti avanzati , disponendosi quale vanguardia , ed alle ore quattro e mezzo sonarsi a raccolta nella città.

Alle ore cinque del giorno 10 la 1.^a divisione mosse per la strada consolare che mena in Salerno , cioè la 1.^{ma} brigata , i 10 cannoni di battaglia senza cassoni, la 2.^a brigata, il parco, e la rimanente cavalleria: veniva da ultimo siccome dietroguardia una compagnia del 2.^o di linea.

Raggiunta la vanguardia , la quale era quasi vicina al miglio vigesimosecondo; e poichè incominciava a spuntare il giorno, tutta la divisione si fermò, e le bande intuonarono l'inno della preghiera. Ricominciato il movimento, come appena la colonna giungeva alla via che conduce a' villaggi di Prigiano S. Pietro ed altri , sboccante sul ponte della Cava, fu distaccata la brigata Wonderweid, perchè seguendo quel camino a sinistra avesse cercato di spuntare e quindi

tagliar fuori la brigata Pignatelli. Sloggiate che furono le prime compagnie del 4.º cacciatori, e fatte retrocedere le une sulle altre: eziandio tagliata la ritirata ad una di esse, ed obbligata quella del capitano Guida a gettarsi ne' sottoposti villaggi di S. Severino, con ordine e con passo misurato si proseguì quel doppio movimento, finchè si giunse a fronte delle truppe opposte. Si vide allora il 2.º reggimento svizzero stretto in colonna innanzi l'entrata della Cava con due compagnie disposte per plotoni lungo la strada regia, dietro la linea de' posti avanzati. Dopo i primi colpi di moschetteria e delle artiglierie, le poche compagnie del 4.º cacciatori accantonate in Vietri celere-mente vennero a rafforzare le milizie raccolte nella Cava, e lo squadrone degli ussari rimase siccome riserva; di poi, allora quando il posto di Briante ebbe dato l'avviso del dichiarato movimento sulla dritta della linea, fu veduto ad un tempo spingersi innanzi i soldati della 1.ª divisione, ed accelerare a ritirata quelli della seconda.

Il maresciallo Sonnemberg inteso a proteggere quel retrogrado movimento, mentre faceva sgombrar la città con ogni possibile sollecitudine, ordinava alla sua cavalleria di correre alla carica ed irrompere contro la già inoltrata avanguardia nemica. Allora in brevi istanti si costruiva da' cacciatori del 2.º Svizzero una forte barricata innanzi lo sbocco del ponte, la quale fu fatta con carri e travicelli di diversa grandezza, legati tutti con solide traverse. Sulla dritta poscia della consolare furon piantati

due cannoni, il cui fuoco univasi a quello degli sperperati cacciatori, che coronavano le alture adjacenti, ed aumentavano così la difesa di quella posizione ne' primi momenti della ritirata. La quale fu nel seguito compita lungo tutta la bassa gola della Cava, tra il fuoco di strada che partiva dagli ultimi plotoni della colonna, e quello de' cacciatori che percorrendo le colline sulla sinistra dominavano il ponte e la strada regia, e cercavano di molestare il movimento offensivo del nemico raccostandosi sempre più al castello di Salerno.

Rotta quella momentanea difesa con replicati colpi di cannone e di obice, la vanguardia della prima divisione al passo di carica corse contro di quella, e con la massima celerità, ajutata che fu dagli abitanti del paese, rese sgombero ed affatto libero il ponte. La colonna già tutta riunita seguì quelle mosse, e giunta a mezza strada, parecchi plotoni di fantaccini mossero a perlustrare il cammino sulla dritta, allontanarne i cacciatori nemici, e molestare da quel lato la divisione opposta, già in piena ritirata. E la compagnia granatieri del primo di linea corse a sinistra lungo il ponte di Vietri, per tagliare la strada a due plotoni del quarto cacciatori che costeggiando quelle alture miravano riunirsi alla divisione, credendola ancora nella Cava o in Vietri, e non già in Salerno dove per maggior certezza dovevano rivolgere i loro passi. Giunta la colonna nello spazioso ed aperto camino della marina, il battaglione del terzo di linea fu spiccato verso la sini-

stra, a fine di piombare sul castello di Salerno ed impadronirsene. Ma quelle fortificazioni furon ritrovate guernite de' soldati del quarto vacciatori e del dodicesimo di linea, che dopo alquanta resistenza le abbandonarono, sol perchè l'intera seconda divisione avea già pronunziato il retrogrado movimento sopra Salerno.

L'entrata di quella città capitale del Principato citeriore fu difesa dalle tre diverse armi, e la brigata Atramlé raccolta com'era fin dal primo istante, si spinse innanzi ad occupare il posto di battaglia lasciato dalla prima brigata già quasi sfornita di munizione per il lungo fuoco sostenuto; e fu pur bello vedere unirsi a quella locale difesa le grosse artiglierie di posizione piantate sul così detto Torrione, al cui governo furono deputati in cotale occasione gli artiglieri littorali in quel giorno chiamati. La divisione Lecca dopo un vivo cannonamento eseguito da tutte le sue bocche da fuoco, con un doppio attacco sulla fronte e sulla sinistra del nemico, al passo di carica traversò Salerno, e sol due volte venne soffermata per ricominciare il fuoco misto delle artiglierie e de' battaglioni, dando poscia campo agli squadroni di muovere tostamente alla carica. Il primo battaglione del dodicesimo di linea accompagnato da due pezzi di artiglieria, dopo di aver difeso l'entrata della città e data abilità ai rimanenti battaglioni di raccogliersi a mano a mano nel piano del Torrione, ove si voleva ultimare il movimento alle spalle e tener di piè fermo quella posizione, obbligato a ritirarsi, occupò

e difese il ponte di Eboli, che è sulla consolare, sicchè diede sufficiente tempo, perchè la brigata Pignatelli si fosse ordinata in battaglia appoggiando la dritta all'altura, la sinistra al mare, la brigata Atramblé pigliasse la seconda linea, la cavalleria in riserva, l'artiglieria sul fianco sinistro, e due compagnie del dodicesimo di linea disposte in cordone coronassero tutto il Torrione.

Quando la prima divisione disposta benanche in due linee fu di rincontro ed a giusto tiro di quei soldati, da una parte come dall'altra incominciò a scambiarsi il fuoco di file di battaglione e di artiglieria, con i successivi attacchi di cavalleria, che per ben due volte incontrarono la resistenza de' quadrati obliqui sostenuti dalle bocche da fuoco. E poichè come era ben chiaro, l'attacco di quella posizione doveva procedere sulla dritta, per rendere inutile quelle linee, però mentre si proseguiva l'offesa sulla fronte, alquanti soldati del 1. battaglione Granatieri corsero velocemente per insignorirsi di quelle alture, dalle quali era facile molestare ogni movimento retrogrado impresso per la via delle Calabrie. Coronato che fu quel sito, venne superiormente ordinato di darsi alquanto riposo a tutta quanta la soldatesca.

Circa le ore due e mezzo la seconda divisione mosse per i suoi novelli accantonamenti, il quarto battaglione Cacciatori tra le case del Galdo, Pellizzano, e Capriglia, il secondo Svizzero tra Capriglia e Baronissi, il do-

dicesimo di linea tra Penda , Langusi e Scisciano, il terzo Svizzero , quattro pezzi di artiglieria , e due squadroni di cavalleria in S. Severino , ove fu benanche piantato il quartiere generale di quella divisione. S. M. il Re con tutti del suo seguito Reale e lo stato maggiore dell'esercito ebbero le stanze nella Intendenza di quella provincia, l'intera prima divisione fu acuartierata nella città di Salerno, e le quattro compagnie del primo di linea , un plotone di dragoni e due pezzi furono situati a' posti avanzati , la cui linea volgeva soltanto dalla parte che mena al Principato Ultra. Nelle ore p. m. di quel giorno un capitano dello stato maggiore mosse da Salerno per osservare se nella linea de' villaggi innanzi di S. Severino , vi fosse sufficiente capacità a dar ricovero nel giorno seguente a tutti gli animali dell'artiglieria, della cavalleria, e dello stato maggiore , ed un ufficiale aggiunto si tramutò in Avellino a prepararvi i quartieri che il domani dovevano occupare i sette battaglioni , i due squadroni di cavalleria ed i quattro pezzi di artiglieria della seconda divisione. Durante la notte fu poi spedito un capitano dello stato maggiore perchè preparasse i quartieri della prima divisione solo ne' tanti villaggi che sono al di là di S. Severino , ed ordinato alle varie partite de' rancier e degli alloggi di avviarsi tutte unite agli assegnati accantonamenti alle ore 4 del mattino seguente. La divisione alle ore 5 doveva prendere le armi , e la fanteria essere in colonna per plotoni lungo la marina , la testa allo sbocco della strada

che mette in comunicazione i due Principati, le bocche da fuoco di campagna rotte per sezioni alla sinistra della colonna ed all' altura del mezzo delle due brigate, la cavalleria dopo la fanteria, ed in fine i cassoni delle batterie ed il parco, la cui custodia si affidava in quel giorno ad una compagnia del primo Svizzero.

Ancora non era spuntata l'alba del dì 11, e già si raccoglievano al bivio delle due strade che conducono alla Baronissi tutt' i posti avanzati dalla prima divisione, la mezza compagnia degli zappatori, lo squadrone di gendarmeria scelta e quello de' dragoni venendo a compiere la forza della vanguardia. Una compagnia di fanti ed un plotone di zappatori messo innanzi la brigata Vonderweid si avviavano per la regia strada della Spontumata, ed il rimanente della divisione seguiva quella detta de' Casali di Salerno.

Alle case del Galdo, e nel villaggio di Capriglia il maresciallo Lecca non incontrò difficoltà nè resistenza, talchè giunto nelle vicinanze di quello di Coperchio, il plotone de' dragoni ch' era alla vanguardia ed una compagnia di reggimento Re fanteria, celeremente lo traversavano, e giunti che furono alla estremità opposta, si posero in ordine offensivo, intesi a chiudere il passo a quanti soldati erano colà accantonati. E fu allora cosa ammirata come una compagnia del quarto Cacciatori sapesse aprirsi la via tra quelle alture e raggiungere la sua divisione, anzichè cader tra le mani de' battaglioni nemici: esempio

che non si saprebbe troppo ripetere e lodare , perchè fosse ognun persuaso che in guerra il risoluto voler bene può moltissimo , la qual virtù è più particolarmente indispensabile fra gli uffiziali delle milizie leggieri. Essendo già poco lontano dalla Baronissi si raccolse innanzi la colonna l'intera cavalleria, la quale spiccatasi al trotto , non vedendo nè ascolte nè posti innanzi quel villaggio, imprese a dar la mano alla brigata Vonderweid di già impegnata con quella del generale Pignatelli; ma la compagnia cacciatori del 2.^o reggimento svizzero Buman , ordinata che fu in colonna per plotoni in mezzo la strada consolare , non volle lasciar compiere quel decisivo movimento , e diede tempo a que' battaglioni di decidere la loro ritirata sopra S. Severino; il colonnello Atramblè regolando il cammino del 12.^o di linea Messina da riuscire sulla regia strada de' due principati. A mala pena riunite le due colonne della 1. divisione proseguirono quel movimento offensivo, e giunte alla traversa che mena a Penda ed esce su' Casali di Montuori, fu supremamente ordinato che tutta la cavalleria volteggiando per quei terreni, chiusi tra le alture a dritta e la consolare a sinistra , molestasse i battaglioni in ritirata, e minacciasse di tagliar la via alla intera seconda divisione, o almeno spuntasse la sinistra della linea nemica. Il generale Sonnenberg prese posizione e difese per qualche tempo la piazza del Mercato, e raccolto il secondo reggimento svizzero , l'artiglieria che lo accompagnava ed il terzo svizzero Dufour, ricominciò la sua ri-

tirata , quando già il reggimento dei Siciliani accelerava il passo , per uscire da quei difficili terreni prima che la cavalleria nemica non avesse lasciato gli ultimi casali di Montuori.

La prima divisione entrata che fu in S. Severino , ebbesi l'ordine di dar breve riposo ai soldati , e poscià avviarsi per Avellino , movendo per brigate con piccolo intervallo , quella del brigadiere Wonderweid in avanti. Per siffatta novella ed istantanea disposizione dovette un capitano dello stato maggiore celeremente condursi in quella città , ed apparecchiarvi i quartieri per tutta la fanteria la cavalleria ed artiglieria della colonna mobile d'istruzione , non che per l'intero seguito reale , e lo stato maggiore dell'esercito.

La seconda divisione , la quale non era più da vicino incalzata , al terzo miglio dopo S. Severino si fermò , per lasciare in qualche riposo i soldati , e rimessa in cammino , non appena la sua dietroguardia l'ebbe avvisata che la prima divisione incominciava il movimento offensivo , il generale Sonnenberg lasciando muovere in ritirata una parte de' suoi battaglioni , tolse profitto dalle pendici del Lauro , e vi distese una linea di cacciatori. Al fuoco de'quali soldati quello aggiunse delle poche bocche da fuoco , le quali attaccate alla prolunga venivano a volta a volta situate ne' gomiti della strada , e l'altro ancora de' plotoni di fanteria messi alla dietroguardia , i quali scaricate le armi uno dopo l'altro passavano nelle prime file della

colonna. Dopo quel breve scambiarsi di vicendevoli colpi, giunti come si era sul confine de' due Principati, fu superiormente ordinata la sospensione di ogni ostilità, e tutte le soldatesche proseguirono il loro cammino regolarmente per l'ubertosa, e ridente valle del Calore.

La vanguardia della seconda divisione entrava in Avellino circa le ore 3 dopo il mezzogiorno, la brigata Wunderweid alle ore 4 e mezzo tagliava quella città capitale del Principato ulteriore tra l'eccedente calca di popolo e le strepitose e replicate grida di *viva il Re*, nè ancora erano passate le ore 6, e la colonna d'istruzione stava già accantonata in Avellino, il terzo Svizzero aveva occupato il villaggio di Atripaldi, e lo squadrone della gendarmeria Reale era in Bellizzi.

S. M. il Re con tutto il seguito e lo stato maggiore dell'esercito si rimase nel palazzo dell'Intendenza, e le guardie d'onore della provincia, come già avevan praticato quelle del Principato Citeriore, facendo vaga mostra della loro bella divisa, prestarono il volontario loro servizio nelle stanze reali. La linea de' posti avanzati e secondari fu stabilita per guardare i due sbocchi all'estremità della strada delle Puglie, non che quello del Principato Citra, e Terra di lavoro. Una forte granguardia messa di fronte al parco e nel centro della città, ed alquante pattuglie resero quieto e tranquillo il paese durante la dimora delle due divisioni.

Il giorno 12 le truppe rimasero in riposo. S. M. il

Re visitò tutt' i quartieri , corse la novella strada la quale mena a Montesarchio, e ritornato che fu in Avellino diede ordini perchè nel simulacro del giorno seguente la seconda divisione avesse offensivamente operato contro la divisione Lecca, che moveva alla volta della capitale. Al cader della sera furono spediti gli uffiziali dello stato maggiore , a preparare per il giorno seguente i quartieri alle due divisioni, che fin dalle prime ore del giorno furono occupati da' distaccamenti de' vari corpi. Si ordinò alla prima divisione di tenersi sulle armi alle 4 del mattino , muovendo i battaglioni secondo la posizione del rispettivo accantonamento per la strada di Napoli , e giungendo al piede di Monteforte situarsi innanzi la colonna , il parco ed i sedici cassoni delle due batterie , e fermarsi in aspettazione di novelli accenni. La seconda divisione dovea prendere le armi alle ore 5 e mezzo , ed i soldati onde componevasi, non aveano ad indossare il cappotto , per facilmente distinguersi dagli avversari , e tutti doveano essere forniti di pane , di formaggio , e di vino , poichè la zuppa si mangiava negli accantonamenti. Pure il tempo oltremode piovoso indugiò alquanto la partenza della colonna d'istruzione , e la cattiva condizione in cui erano i terreni e le strade , impedì la esecuzione di ogni simulacro di guerra, che solamente fu indicato dalle due parti.

La prima divisione , lasciata la città di Avellino circa le ore 9 e mezzo , prese posizione alla gola di Monteforte, riposò per breve tempo a Cardinale , e circa le ore 4

dopo il mezzogiorno, la brigata Wonderweid occupava i villaggi di Cimitile Cicciano e Campassano, e quella del colonnello Aldanese era divisa tra S. Vitagliano, Scisciano, e Marigliano. La seconda divisione mosse con ordine offensivo circa le ore 10 e mezzo, riposò alquanto a mezza strada, e prima delle ore 4 i sette battaglioni d'infanteria erano acquartierati ne' tre villaggi di Nola, S. Paolo, e Saviano. I cinque squadroni di cavalleria e le due batterie erano riunite in Cimitile, ed il parco ed il quartier generale della prima divisione rimasero in Marigliano. S. M. il Re e tutto il suo seguito reale mosse per Napoli circa le ore cinque.

Addì 14 continuando pertinacemente le piogge i due battaglioni del dodicesimo di linea e quelli del terzo Svizzero fin dalle ore 7 del mattino, guidati dal brigadiere Pignatelli, mossero per rientrare ne' quartieri di Nocera. La prima divisione con le due batterie di campagna ed il parco, e tutta la cavalleria all'istessa ora si dispose in battaglia lungo la strada consolare delle Puglie, appoggiando la dritta al principio del villaggio di Marigliano. Ritornato da Napoli S. M. il Re ed il suo seguito reale comandò, la cavalleria e l'artiglieria incamminarsi a' rispettivi quartieri di Napoli, il quale movimento venne poi seguito circa le ore 11 da' sette battaglioni di infanteria ordinati su due righe, i quali giunti fuori Porta Capuana si fermarono per chiamare il nominativo appello de'soldati. Fu allora che S. M. il Re raccolse intorno a sè i

generali e gli ufiziali superiori, e dimostrò loro la somma soddisfazione per l'esatta disciplina serbata dalle truppe negli accantonamenti e nelle marce, e pel tutto insieme, l'esattezza, e l'agilità dimostrata nelle varie manovre. Da ultimo i battaglioni con file raddoppiate ed al suono delle bande, sfilarono innanzi alla M. S. facendo ammirare il contegno militare e l'alacrità, che non lasciava vedere alcuna traccia delle fatiche e de' disagi durati.

ANTONIO ULLOA.

COSE DIVERSE.

Sua Maestà il Re comandava che si sperimentasse la efficacia della ruota propellente applicata a' battelli a vapore , in sostituzione delle ruote a palette (1).

In dicembre 1841 dal nascente ma bello ed utile stabilimento di Pietrarsa usciva una macchina a vapore ad alta pressione della forza di 8 cavalli , e si adattava ad un battello a bella posta costruito dalla real marina , 50 piedi lungo , 7 e mezzo largo, 6 di elevazione , e del peso di 24 tonnellate. La ruota propellente con 22 pollici di diametro fu situata alla poppa in direzione della chiglia al di sotto della linea di acqua.

Ecco i risultamenti avuti ne' vari esperimenti, giusta le varie modifiche apportate.

Al primo esperimento, in cui era pure presente il Retro-Ammiraglio Staiti, il battello a vapore mosse da Pietrarsa per Napoli. La ruota era composta di quattro *palmole* ciascuna di un piede lunga ed inclinata per 45 gradi.

La pressione del vapore era di tre a quattro atmosfere

(1) Si legga il volume XI dell' *Antologia* , ove furono notati tutti i vantaggi che potevano ritrarre le navi a vapore, se alle ruote si sostituisse un' altra macchina la cui azione fosse nell' interno.

La trasmissione del movimento si ebbe mediante l'*ingranaggio*. Lo stantuffo dava 32 colpi a minuto, e la ruota 128 giri. La velocità del battello fu di 5 a 6 miglia l'ora.

Al secondo esperimento intervenne S. E. il tenente generale Filangieri. La macchina avendo prima guadagnato gli attriti, diede colle condizioni stesse migliori risultamenti - 5 a 6 miglia per ora.

Nel terzo esperimento la ruota era composta di due *palmole* lunghe due piedi ed inclinate per 45 gradi. Lo stantuffo dava 50 colpi, la ruota 20 giri a minuto: la pressione era di 3 a 4 atmosfere, la velocità di 4 miglia l'ora.

La trasmissione del movimento per *ingranaggio* operavasi per via di rocchetti di ferro e ruote di legno; e dappoichè si ebbe la rottura di varii denti di legno, si pensò trasmettere il movimento alla nave con quello eccentrico direttamente dato alla ruota. Diminuiti così gli attriti, lo stantuffo dava 150 colpi a minuto, ed altrettanti giri la ruota, e quindi di molto diminuita la velocità del battello, non si arrivò al massimo che a 4 miglia l'ora.

In seguito furono le due lunghe palette surrogate da otto piccole, ognuna di mezzo piede lunga, le quali erano a due a due locate su quattro principi ad elice; e con tali sfavorevoli condizioni si fece un ultimo espe-

rimento avanti Sua Maestà il Re, nè si ebbero che tre miglia e mezzo di velocità per ora. Il peso totale di 24 tonnellate si vide essere eccedente per la forza della macchina, mentre avrebbe dovuto essere al più di 16 tonnellate.

Ora il signor Sauvage meccanico di Boulogne-sur-mer ha avuto l'idea di sostituire alle ruote laterali un'elice compiutamente immersa ed applicata alle navi nella parte rientrante ed al di dietro. Questo apparato che agisce in direzione parallela alla chiglia, può farsi senza alcuna rilevante modificazione alle attuali costruzioni navali. Il Sauvage ha eseguito gli esperimenti innanzi una commissione composta da' signori Poncelet, Coriolis, Piobert e Segnier. Ed oggi la nave il Napoleone ha la sua macchina così costrpita.

Le esperienze eseguite in Inghilterra, dal signor Smith, che ha avuto il brevetto d'invenzione per una *vite propulsiva*, han confermato i risultamenti avuti in Francia. Questo costruttore ha armato il battello l'Archimede, che fa il servizio di cabotaggio, di una vite propulsiva; ed i viaggi di già fatti ne' mari del settentrione hanno stabilito 1.° che la vite imprime alla nave una velocità tanto grande quanto le ruote a palette: 2.° il cambiamento di direzione si opera con maggior rapidità: 3.° il meccanismo della vite, più semplice di quello delle ruote, esige meno riparazioni, la posi-

zione del meccanismo tra la ruota di poppa e l'estremità della stiva lo mette al sicuro della più parte degli accidenti che le ruote possono provare, ed in fine il vascello armato di una vite teme meno di essere messo fuori servizio nelle tempeste.

Il governo inglese ha ordinato al signor Smith di applicare tal sistema alla fregata a vapore la *Great-Britain* destinata a' viaggi transatlantici. La vite propulsiva di cui sarà armata questa nave, ha circa cinque metri di diametro. Si calcola che la sua applicazione alleggerirà il meccanismo a vapore di più di cento tonnellate.

— Sono più anni dacchè nella Reale Fonderia di ferro con assai vantaggio si è messo in opera il ventilatore qual macchina soffiante per i forni di fusione. Esso consiste in una cassa cilindrica, nell'asse della quale gira una ruota a palmette, che agitando l'aria atmosferica proveniente dalle due aperture praticate nelle basi del cilindro, la fa uscire per quella aperta sopra un lato del medesimo.

L'uso di tal macchina è antichissimo nelle industrie agricole, perchè di assai facile costruzione. Di recente però si è adoperato in Inghilterra come macchina soffiante applicata ai forni di fusione pel ferro. I vantaggi avuti l'hanno fatta generale in tutte le Fonderie ove con la velocità di 1500 giri a minuto, il vento co-

stante introdotto in un forno a manica, produce la fusione di circa cantata 14 di ferro in un' ora, potendosi con eguale risultamento suddividersi il vento generato e dar vita a vari forni messi uno vicino all' altro. La forza di cui abbisogna il ventilatoio, onde essere in azione si valuta a circa due cavalli.

— Il ministro della guerra in Francia ha ordinato gli esperimenti di notte tempo al poligono di Vincennes, di una novella civa fulminante, proposta per accendere in altro modo le bocche da fuoco. E sono incominciati la notte del 25 dello scorso giugno.

— Durante il mese di ottobre ultimo, il tenente generale di artiglieria barone Duchand, profittando della rivista d' ispezione fatta all' 11. reggimento, andando parecchie volte al Poligono, ha replicato i saggi sul cannone da 24 che ha modificato, e l'ha sottomesso alle prove comparative coll' antico cannone dello stesso calibro.

Il cannone di Duchand ha su quello ordinario il vantaggio di poter esser puntato direttamente contro il bersaglio. Il punto in bianco dell' antico cannone era a 600 metri, talchè per tutte le distanze più vicine era necessario puntare al di sotto del bersaglio, e quindi vi era incertezza nella punteria, ed una grande inesattezza nel tiro.

La traiettoria del novello cannone essendo tangente alla linea del tiro a 100 metri, ovvia a questo in-

conveniente , e fa puntar sempre sul bersaglio , sia di punto in bianco , sia mediante l' alzo.

La modificazione fatta dal barone Duchand alla costruzione dell' antico cannone consiste nell' aumento dato al diametro della gioja e in una piccola diminuzione a quello della culatta.

— La sentinella dell' esercito rende conto di una prova fatta ultimamente a Vincennes (18 ottobre) in presenza del generale Rostolan , per giudicare della precisione del tiro de' cacciatori d' Orleans comparativamente a quello della fanteria di linea. L' esperienza è durata dalle ore 10 del mattino fino alle ore 4 pomeridiane. Tre plotoni di cacciatori ed uno di fanteria del 68.^o reggimento di linea vi hanno preso parte , ed ogni plotone era di 50 uomini. Tre bersagli presentavano la superficie di un metro e 10 centimetri di larghezza su due metri di altezza. Al primo tiro i soldati del 68 erano 250 metri lontani dal bersaglio, ed i cacciatori 350 metri. Le 200 palle tirate dal plotone del reggimento hanno 25 volte investito il bersaglio , ed il medesimo numero di palle tirate da' cacciatori con la carabina di munizione l' hanno forato 31 volte. A 400 metri sopra 200 palle i cacciatori ne hanno messo 70 nel giro bianco, ed i soldati di fanteria solamente sette, differenza di dieci sopra uno. Al secondo tiro essendosi a 400 metri, sopra 200 colpi le grosse carabine han

dato 45 volte ne' bersagli , mentre a 300 metri , e con uno stesso numero di colpi , i fucili del 68 reggimento li hanno colpito solo 24 volte. A 500 metri la carabina di munizione ha messo 20 palle nel giro bianco. Di poi un plotone di cacciatori armato della grossa carabina e situato a 660 metri da' bersagli vi ha colpito 35 volte.

Un bersaglio mobile di un metro e 57 centimetri largo e due metri alto è stato in seguito posto in movimento, ed allora sopra 100 palle la fanteria 9 volte ha colpito, ed a 200 metri i cacciatori tirando 100 palle colla grossa carabina hanno 19 volte forato il bersaglio.

Il tiro de' soldati del 68.° di linea è stato di una aggiustatezza degna di ogni elogio ; ma l' inferiorità dell' arma messa in paragone della novella carabina, è stata in gran parte la causa della differenza osservata ne' risultamenti.

De' premi il 1.° di 5 franchi , il 2.° di 4 franchi , il 3.° di 3 franchi, il 4.° di 2 franchi, il 5.° di 1 franco e 50 centesimi , e gli altri di 1 franco erano preparati a ciascun plotone; e S. A. il duca di Montpensier , che fino a mezzo giorno ha assistito a quelli esèrcizi , ha voluto che fossero raddoppiati.

— Il giorno 29 dello scorso mese di ottobre a Robertson nell' Alsazia , furon praticati gli esperimenti di un novello ponte pensile, costruito dal corpo de' pontonieri, e

destinato per l'esercito d' Affrica. Il ponte tutto di legname e di corde, essendo di una estrema leggerezza, deve servire per traversare i tanti torrenti che quasi ad ogni passo fermano le colonne francesi nell' Algeria. Le prime pruove sono interamente riuscite.

— Il brich denominato il Lanciero di venti cannoni comandato dal capitano Billiet, che i Francesi considerano quale inventore delle palle incendiarie, ha l'ordine di entrare ne' varî porti della Francia, e replicare gli esperimenti su questi progetti, la cui efficacia nella difesa delle coste dovrebbe essere immensa (1).

— Si è molto parlato di alcune esperienze di polvere incendiaria ed asfissiante che si fanno in questo momento (settembre) a Lorient; e mediante un novello sistema, qualche modificazione alle bocche da fuoco, ed una novella miscela di polvere, si crede di poter lanciare i proietti a 3 e 4000 metri.

— Uno industrioso Alemanno il signor Forster di Colsfelden (Wesfalia) ha ritrovato il modo di fondere

(1) *Siffatti saggi più volte si son da noi ripetuti nel poligono di Capua, e sempre il risultamento è stato prodigioso. Non appena ci giungeranno le notizie di quanto altrove si è operato, faremo il confronto delle varie esperienze, e le accompagneremo con alquante nostre particolari osservazioni.*

la torba e di farne un prodotto bituminoso capace di sostituir l'asfalto ne' suoi diversi usi , ed inoltre di garentire e conservar lungamente il legno, il ferro e tutti gli altri metalli , mediante un untume prodotto da questa sostanza. L'autore crede che il suo procedimento costerà il decimo del prezzo dell' asfalto senza averne gl'inconvenienti. I primi saggi sono stati presentati al consiglio raccolto in Brusselle.

— Nel passato mese di agosto in presenza di S. A. I. il principe Luigi, furon principiati nel poligono di Yienna i primi esperimenti per un novello sistema di blinde. I buoni risultamenti avuti hanno deciso di proseguire i saggi sopra una scala assai più grande.

— Nell' ispezione de' primi corpi della confederazione germanica , il colonnello Birago ha fatto , in presenza degli Arciduchi , l' esperienza de' ponti militari da lui inventati. Ha gettato in meno di tre quarti d' ora un ponte sul braccio del Danubio detto Weisgerbern , dove le barchette comunque coperte di tavole si elevavano per 12 piedi al di sopra del livello del fiume, circostanza che rendeva la costruzione del ponte impossibile col materiale ordinario , senza aprire alquanti scavamenti che avrebbero richiesto almeno quarantotto ore di lavoro. Il cavaliere Birago , senza riconoscenza o lavoro preparato prima , giunse al trotto col suo equipaggio di ponti di cavalletti , e cominciò la costruzione , che

andò a rampa fino alla terza travata, e poscia si mantenne sopra sei altre a 9 piedi al di sopra del livello del fiume, e finì a rampe sulle tre ultime travate. Immediatamente dopo, tre carri attaccati a quattro cavalli, carichi come erano, celeremente passarono il ponte. Fu in quella occasione fatta anche l'esperienza di un ponte di pontoni, che per le diverse unioni promette di aumentare di un quarto, di un mezzo, di uno e mezzo la lunghezza del ponte, senza accrescere il materiale, come si pratica negli altri ponti volanti. È inutile il dire che gli ispettori son rimasti soddisfattissimi di queste invenzioni.

— Gli equipaggi dell'esercito prussiano hanno ricevuto grandi miglioramenti. La fanteria cambia i suoi cassoni attaccati a quattro cavalli con quelli della cavalleria che ne hanno due. I cavalli di basto che trasportavano gli oggetti dell'ambulanza, gli strumenti, e gli approvisionamenti, sono tolti, e sostituiti da' carri a due collari. I soldati del treno avranno ne' carri un sito per i loro porta cappotti, per alleggerir così il peso del cavallo del vetturino. Infine i cassoni della farmacia ambulante, i quali erano attaccati ad un cavallo, lo saranno a due. Tali cambiamenti si son fatti per rendere gli equipaggi assai più carreggiabili.

— In Prussia dal 1823 alla fine dell'anno 1829, 885 uffiziali e 17,230 sotto uffiziali e soldati sono stati impiegati nelle amministrazioni civili.

— Finora si credeva che il Re di Prussia fosse contento delle sue milizie, perchè avessero buona tenuta e contegno marziale nelle manovre; ma dopo gli esercizi di autunno, e per ulteriori sovrane disposizioni si è prescritto a' comandanti de' corpi e di qualunque più piccolo distaccamento di mantenere i soldati nel miglior ordine possibile in tutte le circostanze. Vuole il Re che il soldato prussiano non dimentichi mai esser egli un bravo, e ne abbia costantemente l'aspetto (1).

(1) *Ecco la traduzione letterale dell'ordine di gabinetto che S. M. il Re di Prussia ha dato all'ottavo corpo d'esercito dopo le manovre d'autunno dello scorso anno.*

« Io son contento di potere esprimere la mia soddisfazione alle truppe dell'ottavo corpo d'esercito, per lo zelo che hanno spiegato gli uffiziali, la buona volontà manifestata da' sotto-uffiziali e soldati delle diverse armi, e per la buona armonia tra i reggimenti di linea e la landwehr. In generale io son contento del modo come si sono eseguite le manovre; e mi riserbo di comunicare più tardi al corpo d'esercito, per la sua propria istruzione, le molte osservazioni fatte durante il corso delle operazioni. F'ò intanto osservare, come cosa importantissima, che senza travagliare inutilmente il soldato, fa d'uopo mantenere per quanto è possibile, anche durante le manovre, l'ordine interno ne' battaglioni comunque ordinati,

— Il 10 luglio a Costantinopoli S. A. il Sultano ha assistito ad una esperienza fatta dal colonnello del Genio Sohim-Bey; la quale aveva per oggetto di mettere fuoco mediante l'elettricità ad una massa di polvere di due quintali immersi nel mare. Lo scoppio fu talmente forte che l'acqua si alzò all'altezza di 40 a 50 braccia. S. A. il sultano ha dimostrato la sua soddisfazione per questi saggi, e li ha fatto ripetere una seconda volta.

— Nello scorso mese di agosto il conte di La Barre

e nelle linee di bersaglieri, perchè in contrario il combattimento si fa senza regola e senza direzione. Fa d'uopo non impiegare mai maggior numero di cacciatori di quelli voluti dalle circostanze, e gli ufficiali non debbono mai perderli di vista, principalmente allorchè si vuole affrontare il combattimento ne' villaggi o sopra terreni svariati. Nelle manovre è necessario di aver più particolarmente rivolto il pensiero all'effetto delle armi da fuoco, e la cavalleria, obbligata a ritirarsi, non deve mai situarsi al tiro della moschetteria nemica. Io son rimasto contento dell'armamento delle truppe e della buona condizione de' cavalli, segnatamente di quelli forniti per la landwer dai consiglieri dei circoli, la qual cosa è per me una prova consolante dell'interesse che si continua a dimostrare per l'importante istituzione della Landwer.

Bruhl 12 settembre 1842.

FEDERICO GUGLIELMO.

ha replicato i saggi de' progetti incendiari inventati dal Duca di Normandia.

— Il 15 dello scorso mese di ottobre un grande ed interessante esperimento si fece a bordo la cannoniera l' Eccellente, nave a vapore che era nel porto di Portsmouth, a fine di praticamente veder quale è l'efficacia delle difese ideate per le caldaje delle navi a vapore. La maggiore difficoltà a rendere le navi a vapore di gran momento ne' combattimenti navali è di dare una giusta protezione alle caldaje contro i colpi del nemico; giacchè una sola palla perforando la nave la mette fuori combattimento. Colla veduta di dare siffatta protezione alle caldaje, molte navi a vapore da guerra si son munite all'esterno, sulla parte del bordo corrispondente alle caldaje, di un sistema di difesa che consiste in alquante piastre o scudi di ferro, ciascuna della spessorezza di 12 millimetri.

L'oggetto dell'esperimento a bordo dell' Eccellente era di assicurarsi della resistenza che questo riparo dava alle caldaje contro le cannonate tirate di punto in bianco ed a 400 metri. Preparato un analogo riparo di ferro e messo alla indicata distanza, vi si tirò contro con vari cannoni di diverso calibro. Gli ammiragli E. Codrington e Parker, ed un gran numero di uffiziali di marina, inclusi quelli della fregata Austriaca, furon presenti agli esperimenti. Il primo colpo fu tirato col cannone di

68 ed una palla di 8 pollici. Il progetto colpì il centro del bersaglio, ed avendolo fatto cedere di circa cinque pollici, rimbalzò e si ruppe in molti pezzi per effetto della percussione. Il secondo colpo fu tirato col cannone da 32, la palla colpì sul lato dello scudo, rimbalzò, e si ruppe in due. Il terzo colpo arrivò al centro, ove rimase, dopo di aver traversato molte piastre. Il quarto colpì sul terzo del bersaglio e si ruppe in mille pezzi che si divisero nel legname sul quale era fissato il riparo, e dove furon ritrovati dopo gli esperimenti. Il quinto e sesto colpo passarono per le aperture fatte dal quarto, e dopo circa 10 altri colpi, che tutti colpirono il bersaglio in varie parti, lo scudo di ferro fu intieramente distrutto. Il risultamento dell'esperimento fu bastante a dimostrare quanto inefficaci sono le presenti difese delle caldaje delle navi a vapore, per poterle proteggere dalle bocche da fuoco del nemico. E si è parimenti dimostrato, quanto è soddisfacente la condizione dell'artiglieria per l'istruzione avuta a bordo l'Eccellente; e così praticamente si è provato la grande utilità di questa istituzione, dalla quale si forniscono gli uffiziali cannonieri ed i marinai per tutte le flotte inglesi.

— Gli ultimi esperimenti a Woolwich e quelli antecedenti praticati a Deal, onde dimostrare la superiorità de' novelli cannoni, mette giustamente moltissimo interesse tra gli uffiziali di artiglieria; e nessuna mag-

gior prova che le numerose notizie avute, non solamente dagli ufficiali attualmente nell'esercito, ma da quelli che, han servito nelle scorse epoche. Molti manifestano la loro sorpresa all'udire il gran peso del cannone di 68 libbre messo a bordo del Geyser, e son desiderosi di vedere qual vantaggio si aspetta per compensar questo inconveniente. La ragione è chiara. Si tratta di produrre un gran guasto con molta quantità di polvere, e quindi l'obbligo di lanciare il progetto molto lontano. Oggi le navi a vapore non solamente battono le città ad una distanza maggiore di quella ove giungono le ordinarie artiglierie, ma anche perchè le granate avendo gran velocità, la forza di penetrazione è maggiore, e conseguentemente più grande è l'effetto. Tutti sono intenti a migliorar la condizione delle flotte. Il bombardamento di Acri e le operazioni ne' muri della Cina danno pratiche dimostrazioni di quanto si può aspettar da esse.

— L'ammiragliato ha adottato i disegni di un magnifico battello a vapore da guerra con la macchina della forza di 800 cavalli. Il piano si è fatto dal signor Oliviero Lang, maestro costruttore all'arsenale di Woolwich, e sotto la sua immediata e personale vigilanza vien comandato costruirsi. Per avere qualche idea della grandezza della nave, basta notare che essa eccederà il Trafalgar per 20 piedi 6 pollici di lunghezza sul ponte, e 20 piedi 5 pollici nella chiglia.

— Una esperienza delle più importanti si è fatta a New-Yorch. Si trattava di una batteria sotto marina inventata dal conosciuto Colt, e che ha per oggetto di far saltare le navi da guerra, dirigendole contro questo *brulotto* invisibile. Si scelse per tale esperienza una vecchia nave e fu decorata de' più bizzarri colori. Le bandiere rappresentavano teste di morte, ossa ed altre simili cose. La nave fu rimorchiata innanzi a Castel-lorden, e la batteria sotto marina vi fu attaccata. Lo scoppio fu terribile, e di tutta la cassa della nave non rimase un sol pezzo che avesse dimensione maggiore di qualche pollice. La natura di questa batteria sotto marina non si è ancora interamente spiegata: par che si componga di una cassa contenente certe materie che fanno esplosione, e che un palombaro può collocare a' fianchi delle navi da guerra, lasciando correre un filo di ferro immerso nell'acqua. Nell'esperienza fatta innanzi Castel-lorden il filo di ferro invisibile era lungo più di 300 metri. All'ora fissata l'inventore di questa macchina infernale si rimase sul ponte del Nord Carolina, mise il filo conduttore in contatto con una pila voltaica, e l'esplosione fu pronta e terribile come la polvere. È bene inutile il dire che bisogna veder grandemente replicati tali saggi, prima di darne un esatto giudizio, e calcolarne il possibile effetto in guerra.

BIBLIOGRAFIA.

OPERE INTORNO LE SCIENZE LE ARTI E L'ISTORIA MILITARE, MESSE A STAMPA NEL REGNO DELLE DUE SICILIE NEL SECONDO SEMESTRE DELL'ANNO 1842.

— Elenco degli oggetti vendibili nel Deposito di smercio del Reale Ufficio Topografico in Napoli ed in Palermo — Napoli dalla Reale Tipografia della Guerra 1843.

— Napier. Guerra della Penisola dal 1807 al 1814 con note del generale Dumas per far seguito ai Saggi sulle campagne dal 99 al 1814 dell'ultimo autore. Traduzione italiana. Napoli 1842 2 vol. in 8.^o Dalla Reale Tipografia della Guerra. 4 e 5 fascicolo in 8.^o

BIBLIOGRAFIA STRANIERA.

Regolamento di Giustizia criminale e disciplinale militare emanato con editto dell'Eccellentissimo e Reverendissimo signor Cardinale Lambruschini Segretario di Stato, del dì primo aprile 1842 — Roma. Nella Tipografia della Reverendissima Camera Apostolica — 1842 un volume in 8.^o

È questo il primo codice militare pubblicato in Roma. Per l'addietro le milizie dello stato Pontificio si governavano con una svariatissima raccolta di articoli, bandi ed usi che lasciavano immenso arbitrio a' giudici nell'applicarli a' casi particolari:

— Una esperienza delle più importanti si è fatta a New-Yorch. Si trattava di una batteria sotto marina inventata dal conosciuto Colt, e che ha per oggetto di far saltare le navi da guerra, dirigendole contro questo *brulotto* invisibile. Si scelse per tale esperienza una vecchia nave e fu decorata de' più bizzarri colori. Le bandiere rappresentavano teste di morte, ossa ed altre simili cose. La nave fu rimorchiata innanzi a Castel-lorden, e la batteria sotto marina vi fu attaccata. Lo scoppio fu terribile, e di tutta la cassa della nave non rimase un sol pezzo che avesse dimensione maggiore di qualche pollice. La natura di questa batteria sotto marina non si è ancora interamente spiegata: par che si componga di una cassa contenente certe materie che fanno esplosione, e che un palombaro può collocare a' fianchi delle navi da guerra, lasciando correre un filo di ferro immerso nell'acqua. Nell'esperienza fatta innanzi Castel-lorden il filo di ferro invisibile era lungo più di 300 metri. All'ora fissata l'inventore di questa macchina infernale si rimase sul ponte del Nord Carolina, mise il filo conduttore in contatto con una pila voltaica, e l'esplosione fu pronta e terribile come la polvere. È bene inutile il dire che bisogna veder grandemente replicati tali saggi, prima di darne un esatto giudizio, e calcolarne il possibile effetto in guerra.

BIBLIOGRAFIA.

OPERE INTORNO LE SCIENZE LE ARTI E L'ISTORIA MILITARE, MESSE A STAMPA NEL REGNO DELLE DUE SICILIE NEL SECONDO SEMESTRE DELL'ANNO 1842.

— Elenco degli oggetti vendibili nel Deposito di smercio del Reale Ufficio Topografico in Napoli ed in Palermo — Napoli dalla Reale Tipografia della Guerra 1843.

— Napier. Guerra della Penisola dal 1807 al 1814 con note del generale Dumas per far seguito ai Saggi sulle campagne dal 99 al 1814 dell'ultimo autore. Traduzione italiana. Napoli 1842 2 vol. in 8.^o Dalla Reale Tipografia della Guerra. 4 e 5 fascicolo in 8.^o

BIBLIOGRAFIA STRANIERA.

Regolamento di Giustizia criminale e disciplinale militare emanato con editto dell'Eccellentissimo e Reverendissimo signor Cardinale Lambruschini Segretario di Stato, del dì primo aprile 1842 — Roma. Nella Tipografia della Reverendissima Camera Apostolica — 1842 un volume in 8.^o

È questo il primo codice militare pubblicato in Roma. Per l'addietro le milizie dello stato Pontificio si governavano con una svariatissima raccolta di articoli, bandi ed usi che lasciavano immenso arbitrio a' giudici nell'applicarli a' casi particolari:

CONTINUAZIONE.

LIBRAIRIE FRANÇAISE

DE

Etienne Dufrène

RUE MEDINA N.° 61 PALAIS CARAMANICA

A NAPLES (1).

- Augauyat, Mémoire sur l'effet des feux verticaux proposés par M. Carnot, dans la défense des places fortes; suivi de deux notes l'une sur la trajectoire des balles; l'autre sur le tir à ricochet. Paris 1721 1 vol. in-4.° rare, duc. 2 40
- Bibliothèque portative de l'officier. Stratagèmes militaires et ruses de guerre. Paris 2 vol. in-18, duc. 1 40
- Bismark, Tactique de la cavalerie suivie d'éléments de manœuvres pour un régiment de cavalerie, traduit de l'allemand, sur la 2.° édition revue et corrigée, par M. Schavenbarg. Paris 1821, 1 gros vol. in-8.° avec planches, duc. 2 80
- Blanch, Della scienza militare considerata ne' suoi rapporti colle altre scienze, e col sistema sociale. Napoli 1842. Seconda edizione riveduta, corretta, ed aumentata di una prefazione, 1 vol. in-8.°, duc. 1 20
- Blumenthal, Théâtre de la guerre dans la province d'Alger rédigé principalement d'après les travaux de M. le commandant S. Hypolite. Paris 1840, une feuille in 4.°, gr. 40
- Bousmard, Essai général de fortification et d'attaque et défense des places, dans lequel ces deux sciences sont expliquées et mises l'une par l'autre à la portée de tout le monde, ouvrage utile aux militaires de toutes les classes. *Troisième édition*, revue par M. Augauyat chef de bataillon du génie, professeur à l'école royale de l'état-major. Paris 1837 4 vol. in 8.° et un atlas de 624 in 4.°, duc. 12 60

(1) Leggasi il volume XIV. dell' *Antologia Militare*.

SUPPLEMENTO

ALL' ANTOLOGIA MILITARE.

LEGGI DECRETI RESCRITTI MINISTERIALI PROMOZIONI.

ANNO 1842.

18 gennaio 1842 N.° 18. — È volero di S. M. il Re, che le Giunte di Esame pe' primi sergenti, portabandiere ed ajutanti, i quali aspirano agl'impieghi di alfieri, curino solo se i candidati pel loro scibile sono o pur no meritevoli del grado pel quale si esaminano, dovendo gl'ispettori delle rispettive armi rispondere per la condotta e qualità morali di cui debbono esser fregiati gl'individui che ascendono al posto di Ufficiale, ed inibire agl'immeritevoli di presentarsi agli esami.

27 gennajo 1842 N.° 21 — S. M. il Re ha ordinato che avvenendo il caso che l'individuo di truppa, il quale al primo dicembre 1841 facea parte dell'abolita Real Casa degl'invalidi e al primo gennajo seguente era incardinato al novello deposito de' veterani invalidi, entrasse in qualche ospedale Militare o civile per curarsi, e conseguentemente per le regole generali fosse privato del suo presto e soprappiù di presto, dovea questi pur non di meno, per tutto il tempo di sua permanenza negli ospedali ricevere grana due al giorno, ed a titolo di sovvenzione individuale e tutta propria degli antichi invalidi, il consiglio di amministrazione del mentovato deposito deve fargli pervenire tal somma quotidianamente ed intangibilmente.

5 febbraio 1842 N.° 36 — Nel prolungarsi di alquanti mesi l'epoca dell'esame da farsi dagli ajutanti di campo per esser nominati aggiunti allo stato maggiore dell'esercito, S. M. approvava per essi il programma prescrivendo pure : che uno zero annulla tutti i punti, ed ogni mediocre ne annulla un solo = Aritmetica-Algebra, sino all'equazione di secondo grado — Geometria Piana, Idem solida, Trigonometria rettilinea, Geometria pratica, Principi generali di fortificazione — Servizio di Stato Maggiore — Aide — *mémoire* (Lavarenne) — Ordinanza di Piazza, idem di Campagna, idem Amministrativa — Statuto penale Militare, Modo di Scrivere, Disegno, Una lingua estera.

14 Febbrajo 1842 N.° 45 — Si è pubblicato il seguente Sovrano decreto. La condanna di morte profferita in vigore » dell'articolo 399 dello statuto penale Militare per insubordi- » nazione per via di fatto si eseguirà col laccio sulle forche, » quando le vie di fatto abbiano privato di vita il superiore — » 2.° La condanna sarà eseguita tra le ventiquattro ore e nel » luogo stesso di esecuzione, in presenza del condannato, ed » alla consegna di lui all'esecutore di giustizia — 3.° Ogni » qualvolta per ispeciali circostanze non riesce possibile la con- » danna col laccio sulle forche, il condannato dopo la degrada- » zione, sarà fucilato alle spalle come infame.

7 Aprile 1842 N.° 97 — Coerentemente a sovrani voleri si è disposto, che nella dichiarazione da farsi dall'Ufficiale nel ricevere un cavallo dall'estero, oltre la rassegna, dirà sul suo onore di non venderlo ad altri, e spedirà alla Commissione da S. M. creata per lo miglioramento delle razze de' cavalli, copia di tal dichiarazione.

17 Giugno 1842 N.° 168 — Si mette a conoscenza dell'esercito il sovrano decreto col quale si vieta alle autorità militari di accogliere dimanda di pensioni di ritiro, se prima non si è giustificato

di essersi oltrepassata l'età di sessantacinque anni per gl'impiegati civili, e di anni 60 pe' militari, e che coloro i quali, malgrado di non esser giunti alla età di sopra enunciata, si rendessero per mali cronici incapaci di servire ulteriormente, potranno avanzare motivata dimanda al Ministro da cui dipendono, il quale praticate le debite investigazioni sulla verità dell'esposto, rassegherà la dimanda alla M. S. per determinarsi se abbiassi ad accordare il ritiro, dispensando all'età, atteso l'assoluta incapacità al servizio attivo, ovvero destinarsi il ricorrente ad altro impiego che richiede minore attività e lavoro.

23 Giugno 1842. N.º 174 — Decreto di S. M. il Re col quale si ordina il Real Corpo de' Marinari Cannonieri nel seguente modo.

Uno Stato Maggiore, cioè

1 Comandante, Capitano di Vascello o di Fregata — 1 Secondo Comandante incaricato del dettaglio del servizio e dei ruoli, Capitano di Fregata — 1 Maggiore — 1 tenente di Vascelle, Istruttore di Marina — 1 Capitano, Istruttore di Artiglieria — 2 Ajutanti Maggiori, Capitani — 1 Quartier-Mastro, primo o secondo Tenente — 1 Ufficiale di Dettaglio, primo o secondo Tenente — 2 Cappellani — 2 Chirurghi, Provenienti dalla classe navigante di Cappellani e Chirurghi — 13 Totale.

Uno Stato Minore, cioè

2 Ajutanti sotto-uffiziali — 20 Portabandiere primi nostromi — 1 Primo Sergente Foriere — 1 Prevosto. — 1 Maestro sarto — 1 Maestro Armiere — 1 Caporal tamburo — 2 Pratici di Chirurgia — 29 Totale.

Quattordici compagnie attive da imbarco, ciascuna delle quali sarà formata come appresso.

1 Tenente di Vascello, Comandante — 1 Alfiere di Vascello — 1 Secondo Tenente — 2 Alunni di Pilotaggio, Marinari di prima Classe — 1 Primo Sergente — 4 Secondi Sergenti di prima classe, 2 Secondi Nostromi, e 2 Primi Capi — 5 Secondi Sergenti di seconda Classe, 3 Primi Guardiani, e 2 Secondi Capi — 1 Caporal Foriere — 8 Caporali di prima Classe, 5 secondi Guardiani e 3 terzi Capi — 7 Caporali di seconda Classe, 4 Timonieri, 1 Maestro di stiva, e 2 Fuochisti — 25 Individui di prima Classe, 15 Marinari e 10 Cannonieri — 25 idem di seconda Classe, 15 Marinari e 10 Cannonieri — 56 idem di terza Classe, 38 Marinari e 18 Cannonieri — 84 idem di nuova Leva da aumentarsi o diminuirsi secondo il bisogno — 4 Grumetti — 225 Totale.

Due Compagnie sedentanee, ciascuna delle quali sarà formata come appresso.

1 Capitano — Comandante — 1 Primo Tenente — 1 Secondo Tenente.

1 Primo Sergente
4 Secondi Sergenti di prima Classe
11 Secondi Sergenti di seconda Classe
1 Caporal Foriere
4 Caporali di prima Classe
4 Caporali di seconda Classe
30 Individui di prima Classe
30 idem di seconda Classe
50 idem di terza Classe

} Marinari e Cannonieri.

138 Totale.

Su di un Vascello da ottanta , in tempo di pace, saranno imbarcate due Compagnie.

Su di una Fregata da sessanta , una e mezza — Su di una Fregata da cinquanta, una — Su di un Brigantino da venti, mezza Compagnia — Per gli altri Reali Legni sarà provveduto volta per volta il numero corrispondente de' marinari.

In tempo di guerra , dovendosi aumentare il numero degl' individui componenti gli equipaggi, giusta i regolamenti, tale aumento si farà con la Nuova Leva , relativamente alla forza esistente.

Le promozioni sino al grado di maggiore , saranno tra gli uffiziali dell' Arma. Il maggiore prenderà rango pe' suoi ascensi con i maggiori della Linea.

28 Giugno 1842 N. 179 — La Real Segreteria di Guerra in seguito di proposta fatta dallo Intendente Generale dell' Esercito approvava che 1.° Nel foglio di passo che si lascerà dalle autorità Militari o civili del luogo , dal quale sono spediti i condannati , si deve indicare con somma chiarezza la loro Classe , cioè se presidiarj o galeotti , e per questi ultimi se di prima ricezione o antichi ; 2.° il detto foglio di passo deve accompagnare i condannati fino al loro destino onde il Capo della scorta possa presentarlo al Sindaco, ogni qualvolta il bisogno de' mezzi di trasporto risultasse indispensabile ; 3.° i Sindaci senza l' esibizione di tal passo non forniranno i necessari trasporti a condannati , tutto per comprovare il prescritto coll' articolo : 4.° debbano i Sindaci medesimi indicare nel mandato di trasporto — *Giusta il passo rilasciato dal (nome e cognome dell' autorità) nel giorno in (data e luogo dal quale è stato spedito il condannato) ed a me esibito dal (nome e grado del Comandante la scorta) e restituito allo stesso munito del*

mio visto: qual foglio di passo munito del visto de' Sindaci che hanno fornito i trasporti, può servire benanche di controllo ai trasporti forniti ai condannati durante l'intero viaggio.

18 Luglio 1842 N.º 199 — Il Ministero di Guerra ripete le sue disposizioni, perchè i militari tutti essendo in vita si premunissero dei documenti necessari e voluti dalla Legge, per non soffrire ritardo alle liquidazioni delle pensioni vedovili ed orfanili.

20 Luglio 1842 N.º 201 — Sovrana risoluzione perchè agli individui, i quali all'epoca del ringaggio da cambj, si trovarono di aver già terminato i dieci anni di servizio determinati pel primo periodo di anzianità, e di esserne posteriormente insigniti, si valuti il servizio ch'essi prestano, come Cambj, pel dritto a' periodi di anzianità.

22 Luglio 1842 N.º 203 — Ministeriali disposizioni affinchè i Corpi del Reale Esercito nel caso di eseguire de' solleciti movimenti per qual si voglia ragione, versino la loro munizione nei magazzini di Artiglieria del luogo d'onde partono, o in quelli più vicini, per riceverne l'equivalente dai depositi esistenti ne' siti ove giungono.

28 Luglio 1842 N.º 209 — S. M. il Re (D. G.) da Palermo, ha ordinato che la massima di valutarsi agli individui del Reale Esercito il servizio che prestano, quantunque da cambj, per essere insigniti del 2.º periodo di anzianità, è applicabile anche a coloro che precedentemente al 14 aprile 1842 si trovavano nella suddetta posizione, senza però fare ad essi richiamo alcuno di averi, dovendo questi decorrere dal giorno della grazia.

ANTOLOGIA MILITARE

ANNO OTTAVO — VOLUME XVI.

SECONDA SERIE.

SECONDO SEMESTRE

COMPILATA

PER CURA

DI ANTONIO ULLOA

Capitano di Artiglieria

Uditore allo Stato Maggiore dell'Esercito.

C'est la science et le courage qui donnent
la victoire, et non la multitude.

GUIBERT.



NAPOLI,

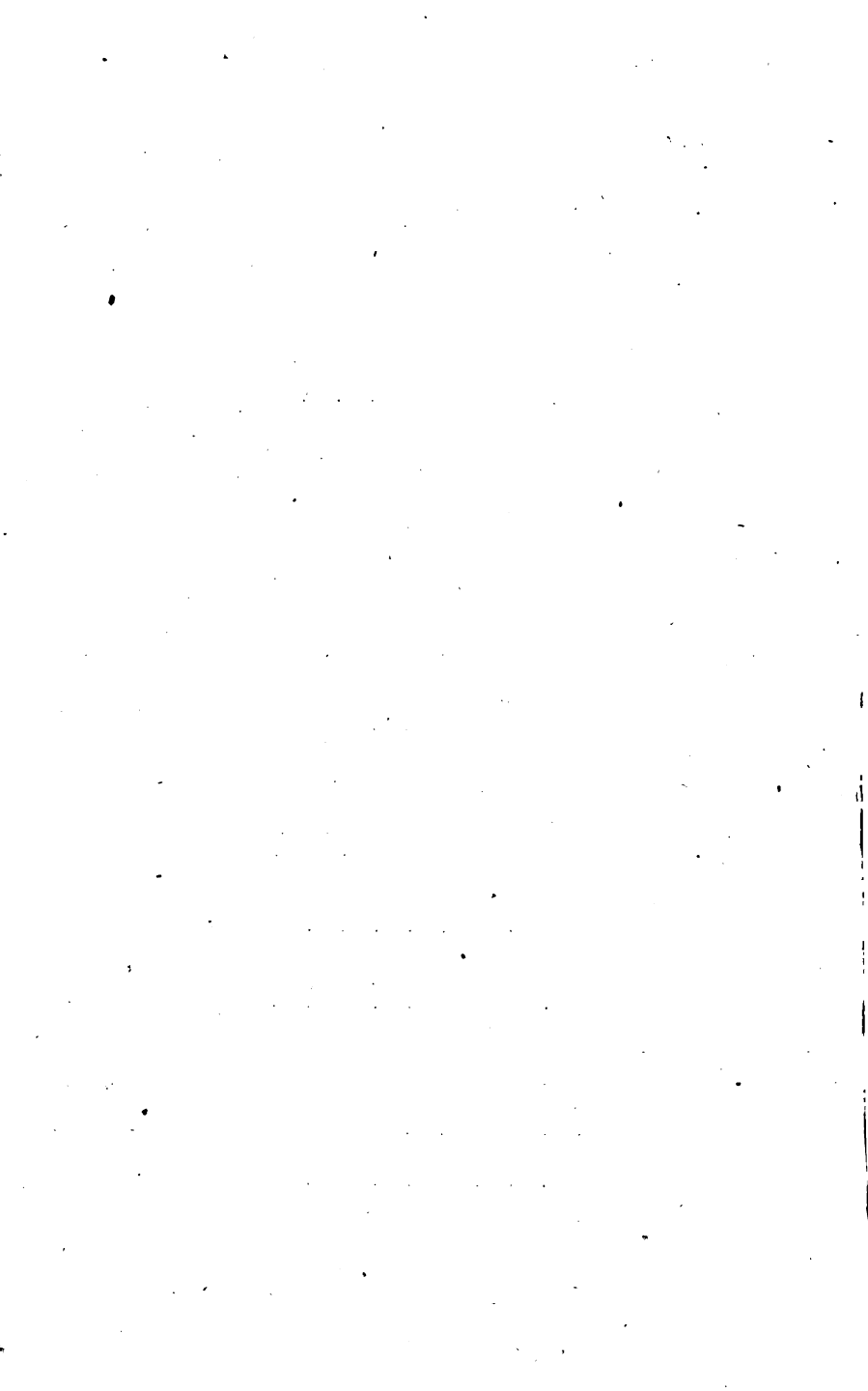
DALLA REALE TIPOGRAFIA DELLA GUERRA.

1843,



INDICE.

L <i>Europa e l'Oriente considerati sotto l'aspetto politico e militare all'epoca nostra</i> — Luigi Blanch	I
DELLE <i>strade a rotaje e delle macchine a vapore che si adoperano pel trasporto dei convogli</i> — F. Bardet	33
LETTERA <i>intorno ad un ignoto ingegnere militare del secolo 16°.</i> — F. Sponzilli	109
LE VITE <i>de' più celebri capitani e soldati napoleonici scritte da</i> — Mariano d'Ayala	119
CENNO <i>di alcune sperienze sulla forza dell'acqua che s'agghiaccia dentro proietti cavi di ferro fuso</i> — Luigi Quaglia	121
CONSIDERAZIONI <i>sul combattere da solo a solo colle armi manesche da fuoco</i> — Rossetti ufficiale di fanteria nello Stato Pontificio	127
CONSIDERAZIONI <i>sopra l'analisi geometrica</i> — Carlo Rocco Professore del Real Collegio Militare	141
UTILITÀ <i>del fucile a percussione fulminante in sostituzione di quello a silice, e descrizione di quello Console</i> — Stanzani	175
CONTINUAZIONE. <i>Esposizione teoretica ed istorica sulla composizione delle armate</i> — Vincenzo Garofalo	193
POCHE <i>parole intorno all'articolo riguardante la memoria Storico I.^a Torino 1841 ec.</i> — Carlo Pronis ingegnere	217
CONTINUAZIONE. <i>Giornale delle operazioni eseguite dalle milizie Angleispanesicule nella guerra di Spagna ec. ec.</i>	229
POSTI AVANZATI <i>di cavalleria leggiera. Ricordi di F. de Brack</i>	245
LEGGI, decreti, rescritti, ministeriali, nell'anno 1842 1843	248
BIBLIOGRAFIA <i>del regno — Bibliografia straniera</i>	252



L'EUROPA E L'ORIENTE

CONSIDERATI SOTTO L'ASPETTO POLITICO E MILITARE
ALL'EPOCA NOSTRA.

Ciocchè deve accelerar le conquiste della cristiana civiltà è la sua immensa superiorità di potenza; essa è tale, che una delle nostre nazioni marittime distruggerebbe essa sola tutte le flotte riunite delle altre famiglie dell'Oriente. Nè siamo meno superiori su la terra; non solo la popolazione cristiana è la più numerosa, ma è la sola, che ha probabilità di aumento; noi abbiamo dal canto del numero una superiorità, che crescerà di molto nel corso dei tempi. Da per tutto ove i nostri eserciti sono stati messi in contatto con quelli delle nazioni Bramiche o Musulmane noi abbiamo dimostrato una incontrastata superiorità molto più importante di quella del numero, quello dell'abilità della disciplina, dell'arme e del genio strategico.

JOUFFROI MÉLANGES.

Le parole poste a capo di tal lavoro facilitano lo svolgimento delle idee che debbono precederlo. Perocchè a dimostrare le condizioni svariate, che imprimono la fisionomia sì diverrà alle contrade dell'Europa e dell'Oriente, basta soltanto sviluppar maggiormente quanto nell'epigrafe è indicato; ove si nota non solo la natura delle istituzioni, de' costumi, delle credenze, e la forza diversa delle due regioni, ma di più si determina la sorte dell'una, e quella dell'altra.

Gl'importanti avvenimenti, che quotidianamente si svolgono sotto i nostri occhi, e che avranno una influenza sull'avvenire della civiltà ci spinsero a trattar questo argomento. Il chiaro Jouffroi dà come un fatto la superiorità dell'Europa sull'Oriente, e noi accettando tal verità, diciamo che la causa di questa superiorità tiene alla diversa civiltà dell'Europa, e dell'Oriente, non solo attualmente ma ancora nelle epoche lontane.

Un grave storico contemporaneo ha detto nelle sue celebrate lezioni : che per civiltà intendesi il perfezionamento dell' individuo sotto l' aspetto intellettuale e morale , onde tutta l' imperfezione degli stati inciviliti non solo dipende dall'esser poco avanzati in queste vie , ma dalla disarmonia tra i due lati della civiltà , per cui spesso lo sviluppo degl' individui è avanzato , e per non esserlo del pari quello dello stato , la società non trae tutto il partito che può dal sapere disseminato , nè vi è mezzo di metterlo in azione. Viceversa, la condizione avanzata della società non trova negl' individui le qualità dominanti nello stato. Adunque esaminando l'Oriente, e l'Occidente sotto questo doppio aspetto , vedremo il carattere della civiltà , e la causa della superiorità di questo su quello.

E primamente ci facciamo le seguenti quistioni — La civiltà orientale può essere considerata in un modo generale ? Qual' è questo modo ? ed è comune a tutti gli stati ed a tutt' i tempi ? La civiltà orientale in che grado favorisce lo sviluppo degl' individui e quello dello stato, e vi è disarmonia tra essi ? Il cammino istorico di quelle nazioni offre qualche circostanza , che dimostra il carattere della sua civiltà ?

I.° Il carattere di una civiltà non può esser meglio desunto che dall' influenza che hanno avuto su di essa gli avvenimenti più importanti , come sono appunto le conquiste ; sicchè lumeggiare l' azione che queste importanti crisi hanno esercitato su i popoli orientali vale il rispondere alla prima parte della quistione , e dimo-

strare il carattere generale e comune di tutt' i popoli di quelle contrade , malgrado la loro diversa civiltà. Ed al proposito riportiamo il passo luminoso del Guizot, allorchè tessendo la storia del terzo stato in Francia , e discorso delle cagioni che l'avevano elevato , e fatto sorgere dalla conquista , esamina ove non era avvenuto lo stesso, benchè vi fosse quella condizione primitiva.

» In niun luogo ritroverete una classe della società ,
 » che partendo da un' infima posizione , debole , dispre-
 » giata , quasi che impercettibile , s' innalza con un mo-
 » vimento costante , e con un indefesso lavoro acquista
 » forza e fa epoca , invade ed assorbe successivamente
 » tutt' ciò che lo circonda , potere , ricchezza , lumi , in-
 » fluenza , e diviene in fine talmente dominante , che
 » si può dire che è il paese stesso ; più di una volta
 » nella storia del mondo l' esterne apparenze dello stato
 » sociale sono state le stesse di quelle dell' epoca , che
 » ci occupa , ma sono delle pure apparenze. Io vado a
 » mettere sotto i vostri occhi quattro , o cinque delle
 » più grandi nazioni dell' Asia , e vedrete ch' esse non
 » offrono nulla di simile al fatto , che vi ho segnalato
 » in questo momento. Nelle Indie per esempio l' inva-
 » sione straniera , il passaggio , e lo stabilimento delle
 » diverse razze sul suolo stesso , si sono con frequenza
 » rinnovate ; ma che cosa n' è risultato ? La permanenza
 » delle caste non è stata punto attinta , la società è re-
 » stata divisa in caste diverse quasi immobili , niuna in-
 » vasion di una casta su di un' altra , niuna abolizione
 » generale di questo reggimento per mezzo del trionfo

» di una delle caste. Dopo le Indie prendiamo la China.
 » Ivi anche la storia dimostra molte analoghe conquiste
 » a quella della moderna Europa fatte dai Germani. So-
 » vente barbari vincitori si sòno stabiliti in mezzo ad
 » un popolo vinto ; ma che cosa n'è risultato ? I vinti
 » hanno presso a poco assorbito i vincitori , e l' immo-
 » bilità è stato il carattere del paese. Guardate i Turchi
 » e la loro storia nell' Asia occidentale , la separazione
 » de' vincitori e de' vinti è restata invincibile. Non è stato
 » nel potere di niuna classe della società , di niun av-
 » venimento della storia l' abolir questo primo effetto
 » della conquista , lo stato dell' Asia minore , e la por-
 » zione dell' Europa , che i Turchi hanno invasa , è og-
 » gidi quasi come quando seguì l' invasione. In Persia
 » simili avvenimenti si son succeduti , razze varie si sono
 » combattute e mischiate , e tuttociò soltanto ha creata
 » un' anarchia vasta e insormontabile , che dura da secoli,
 » senza che la condizione del paese cambi , senza che vi
 » sia niun progresso , senza che discernere si possa lo svi-
 » luppo della civiltà ».

Tutto ciò dimostra , 1.º che a malgrado le vicende che
 più mutano lo stato della società , l' oriente ha conser-
 vato un carattere costante d' immobilità nell' ordine so-
 ciale ; 2.º Questo fatto non è stato alterato dalla differen-
 za dell' incivilimento degl' Indiani , e de' Chinesi comparati
 ai Turchi ed ai Persiani. E quanto è avvenuto in Asia
 si è riprodotto con la stessa fisionomia in Africa ; come
 ne fa fede l' antico Egitto , e le popolazioni Africane ,
 sul Mediterraneo. Sicchè può dirsi che nelle istituzioni

dei popoli dell'oriente vi è tal forza che deprime lo sviluppo individuale. Ora l'effetto naturale di questa depressione dell'individualità è quello di mettere ostacolo ad ogni progresso, mentre la ragione e la storia dimostrano che tal fenomeno si opera, mediante lo sviluppo degli individui, i quali finiscono per iniziare il resto della società. E tanto avviene dove niun mezzo si offre all'individuale sviluppo necessario a quello della società. Il che ci servirà a spiegar le lotte dei popoli d'oriente cogli europei, ch'erano diretti dal principio opposto, e le diverse condizioni sociali e le sorti varie di questi popoli. Per ora diremo :

1.º La civiltà orientale esaminata nella sua essenza ben dimostra, che presso tutte le nazioni abitanti quella regione, la diversità dei gradi d'incivilimento non ne altera il carattere generale.

2.º Costantemente essa manifesta una tendenza per deprimere lo sviluppo individuale e sottometter tutti alla direzione generale, impressa dallo stato.

3.º Questo ordine di cose mentre sembra atto a dar maggior vigore alla società non produce tale effetto, ma il contrario, perchè deprime lo sviluppo dell'individualità, rompe ogni armonia con lo stato, che si trova non forte, e subisce l'effetto della debolezza degli individui.

4.º La storia delle nazioni d'Oriente dimostra la loro inferiorità rispetto alle occidentali, nè questa storia riveste que' caratteri svariati, che determinano nell'occidente i diversi periodi, mentre non vi si trova quella differenza radicale tra l'antica storia, quella del medio evo

e la moderna ; e se l'introduzione del cristianismo ha rimutato da capo a fondo il carattere della civiltà occidentale , l'islamismo non ha prodotto l'istesso effetto in oriente , perchè era fondato sugli stessi principi delle antiche religioni dominanti del paese.

II.^o Tutto quello che finora abbiain detto ci facilita la soluzione della seconda quistione. In effetto la civiltà occidentale in Grecia ed in Roma , malgrado le differenze locali ebbe di comune lo sviluppo dell'individualità , e quello della società , per mezzo del progresso degl'individui , a' quali offrì una più razionale ed unisona direzione atta a tirar partito dalle loro facoltà , ed accrescere le forze con impulsione più uniforme. Quindi quella proporzione , quell'armonia , che lo storico citato considera come il segno di un'avanzata civiltà, dimostrasi ugualmente presso i Greci e i Romani , sebbene con qualche differenza. I primi diedero maggior libertà allo sviluppo individuale, talchè ne seguì alquanto disproporzione con quello dello stato , ed i Greci perirono per le fazioni che lacerando il paese resero facile la straniera dominazione ; mentre presso i Romani lo sviluppo individuale per essere forse troppo sottomesso a quello dello stato , ebbe maggiore durata , decadde e perì solo pel suo indebolimento. Ma si noti che nell'azione, che questi popoli esercitarono sulle nazioni orientali , o sulle razze, messe nel centro dell'Europa, come la Celtica , essi tendevano ad assimilarle all'occidentale civiltà , e strapparle dalle orientali tradizioni , che oscurate, dominavano presso i Celti e presso gli altri popoli , e ne arrestavano ogni progresso all'incivilimento. Che se si

vuol riassumere il risultamento voluto, tentato, ed in parte raggiunto dalle conquiste d'Alessandro e dalla dominazione romana, può dirsi che era quello di far passare i vinti dalla civiltà orientale, o dalla barbarie, a quella occidentale. In fatti, che cosa era l'Egitto sotto i Tolomei, e le Gallie e la penisola Iberica sotto i Romani? Erano la trasformazione della civiltà di quei popoli, entrati nel seno della occidentale civiltà i di cui avauzi lottarono contro i barbari invasori nel medio Evo, e qualche orientale tradizione, che si era intromessa in uno degli elementi più importanti della nuova civiltà; ma che si infievolì con la rinnovazione della civiltà occidentale, o la fine della media Età.

Leggendo la storia, apparisce che il solo periodo in cui l'oriente fu superiore all'occidente, quello si è delle conquiste degli Arabi, e de' Turchi, della lunga dominazione de' primi in Ispagna, e delle conquiste dei secondi, che distrussero l'impero d'oriente, ultimo rappresentante della civiltà greca e romana. Or tanto avvenne per la condizione in cui erano le società occidentali, che tentavano di rompere i legami nati dalle istituzioni del medio Evo. E ciò avvenne quando le tradizioni dell'antica civiltà modificate dalla salutare azione del cristianismo, trionfarono delle barbare consuetudini. E ben si vede come la superiorità dell'occidente si svolse senza positiva soluzione di continuità. Ma a qual causa questo gran fatto sociale si rannoda?

1.º Il limite posto nella società che sorgeva al medio Evo tra i poteri spirituali e temporali, tendeva a sta-

bilir quell'equilibrio tra lo sviluppo dell'individualità , e quello della società.

2.° Nel medio Evo l'invasione barbara , e l'effetto che produsse sulle più salutari dottrine, paralizzò lo svolgimento dell'individualità , e l'organizzazione dello stato.

3.° In ragione , che la civiltà riprese la sua influenza , l'individuo e la società si svilupparono in un'armonica proporzione, non completa senza dubbio , ma tale da poter riprendere quella superiorità su gli orientali , che si era perduta in tale intervallo di tempo.

4.° La storia dell'Europa dal 15^{mo} secolo in poi è una lenta , successiva , ma costante tendenza dell'occidente a contener l'oriente , penetrare in quelle regioni , e dominarle. Queste due epoche sono espresse l'una dalla battaglia di Lepanto , e la liberazione di Vienna, che rigettò i Turchi nella difensiva ; e l'altra dalle conquiste della Russia su i Turchi e i Persiani , dalla dominazione degl'Inglesi nell'Indie , e in ultimo dalla distruzione dei barbareschi con l'occupazione d'Algeri.

5.° Così si è veduto riprendere all'occidente, con tutti i vantaggi che i progressi della civiltà gli hanno fornito , quella superiorità che prima i Greci , ed i Romani avevano esercitato sì pienamente sull'oriente.

Premesse queste cose rinchiuderemo in due quistioni i fatti , da cui vogliamo ritrarre quelle conseguenze , che sono scopo di questo lavoro.

1.° Determinar le cause dei successi degl'Inglesi nell'Afghanistan e nella China , notandone le diversità.

2.° Dimostrare perchè i Russi nel Caucaso , ed i Fran-

cesi nell'Algeria , hanno incontrato tali difficoltà , che possono far dubitare della superiorità degli europei sulle popolazioni orientali.

1.

L'Afganistan o regno del Cabul , era poco noto , quando il viaggio prezioso di Helhiton , e l'ultimo dell' illustre Bournes han dato una più chiara idea della sua posizione , della politica costituzione , del carattere degli abitanti e dell' importanza che ha geograficamente ; essendo una contrada , che può essere di ostacolo , o di mezzo ad una invasione della Russia nelle possessioni Inglesi dell' India.

Il Cap. Jardot nella sua stimata opera sulle rivoluzioni dell' Asia media dice che le fazioni , e le guerre interne , fecero decadere la potenza dell' Afganistan , e il sovrano del Pendegab ne conquistò una parte , sicchè non poteva sostenere l' importante posizione del suo stato , in modo da tener la bilancia tra l' Inghilterra , e la Russia. Ecco le sue parole.

« È facile dopo questo racconto di giudicar la politica , e le misure adottate dal governatore generale dell' Indie inglesi , e dell' Inghilterra ; nell' occasione dell' assedio di Herat fatto dalle truppe Persiane. Il sovrano del Cabul Dost Mohammend sia ad istigazione della Russia , sia per premunirsi de' tentativi bellicosi dei suoi fratelli , e di ottenere un appoggio contro le invasioni de' Sikh , si è riunito al sovrano della Persia nella sua spedizione al 1838 , contro Herat , ed ha dato il consenso di far marciare sull' Indo le truppe persiane di concerto con le propriè. Le sue forze particolari non

» sommano al di là di 9 mila uomini di cavalleria , due
 » mila fanti , qualche truppa raccogliaticcia , e 14 pezzi di
 » artiglieria. Il sovrano di Herat Kameran prima dei suoi
 » recenti successi , era in certa guisa sotto la dipen-
 » denza della Persia , e non aveva molta forza. Ora può
 » con la sua rendita considerevole, mantenere un corpo
 » permanente di truppe regolare di 4 a 5 mila uomini
 » e secondato dagli Usbek , e da altre tribù , può cre-
 » dersi al caso di conquistare il trono del Caboul , e
 » ristabilir la monarchia del suo padre Mahmmoud ;
 » pur nondimeno egli non si appoggia su niuna impor-
 » tante alleanza politica , mentre non potrebbe contare
 » su i Russi alleati dei Persiani , che sono i suoi mor-
 » tali nemici. L'Inghilterra non ha perduto tempo ad in-
 » tervenire in mezzo a questa conflagrazione. Un tratta-
 » to è stato conchiuso dal governatore generale delle sue
 » possessioni nelle Indie , con il sovrano di Lahore , e
 » lo Sac-Suhya della famiglia dei Dourani per ristabilirla
 » sul trono del Kaboul. Le disposizioni di questo prin-
 » cipe ispirato dalla riconoscenza son tutte favorevoli alla
 » politica Inglese. Il suo ristabilimento sul trono costi-
 » tuirebbe una barriera solida per il loro impero , e
 » bilancerebbe in certa guisa la perdita della loro in-
 » fluenza in Persia , assicurandoli contro tutte le conse-
 » guenze della morte del sovrano di Lahore. Il gover-
 » no Inglese si trova dunque alla testa di una lega , che
 » annunzia altamente la pretensione di entrare nell' Afgha-
 » nistan con i Sikh suoi ausiliari , e rimettere sul trono
 » del Cabul il suo legittimo principe. Il governo Inglese

» non mette negligenza alcuna per riuscire ne' suoi pro-
 » getti , e fa sorvegliare con cura i movimenti del Nepoul,
 » ad oggetto d' impedire alle truppe , che occupano le
 » strette di questi monti , d' invadere l' impero britannico .
 » L' eventualità di una guerra in queste lontane contrade
 » si rende ogni giorno probabile tra la potenza Russa ,
 » e la dominazione inglese nell' Indie . In questa lotta di
 » cui sarebbe temerario volerne determinare l' epoca , gli Af-
 » ghan , e i Sikhs combatteranno certamente nei campi
 » opposti : la diversità della religione , gli odî accumu-
 » lati da lunghe , e sanguinose guerre armeranno per
 » lungo tempo questi due popoli l' uno contro l' altro .

Nel 1839 il generale Kaene con circa 30,000 uomini
 di truppe della corona e della compagnia , forniti di molte
 migliaia di cammelli , traversò l' Indo , effettuò il passag-
 gio dell' Imalaya , che niuno esercito europeo avea mai
 passato , superò le catene secondarie , giunse a Cabul ,
 avendo provato la severità del clima , che produsse sulle
 truppe indiane tali perdite da risvegliar l' idea del 29.º
 bullettino del grande esercito in dicembre 1812 , occupò
 la città capitale Cabul , inseguì e fece prigioniero Dost-
 mahemmed , che si rese e fu inviato nell' Indie , ed il
 pretendente che avea accompagnato l' esercito , Scha Suhya ,
 fu ristabilito sul trono , che altra volta avea occupato .

Il generale Helphiston succeduto a Kaene consolidò la
 dominazione del principe dagl' Inglesi ristabilito . Ma col
 tempo cominciarono le difficoltà , e l' esercito Inglese dovette
 dividersi , per sottomettere il paese lacerato da una ter-
 ribile anarchia . Allora meno concentrate quelle forze , ne

imponavano meno agl' indigeni , e più disseminati come erano facevano sentire il loro peso sulle popolazioni più lontane dalla capitale. Questo secondo periodo è il critico nelle invasioni di un esercito organizzato in paese barbaro, ove l' asperità dei siti , e l' energia degli abitanti offre gran mezzi di resistenza , quando l' esercito afflitto dalle perdite, disgustato dalle pene da' pericoli e dalle privazioni , che accompagnano la piccola guerra , perde quella confidenza, che hanno le forti masse , fiducia la quale sorge dalla convinzione , che non vi è numero che possa vincere un corpo di soldatesche disciplinate. Ma in ragione che le forze si suddividono , l' importanza dell' ordine s' indebolisce , e quando si risolve in combattimenti individuali , la superiorità tattica e strategica scompare del tutto ; l' appoggio, che le diverse armi si prestano tra di loro diventa inutile, segnatamente in luoghi dove due di esse , la cavalleria e l' artiglieria sono quasi inutilizzate , e l' infanteria dovendo combattere alla spicciolata , perde anche la sua superiorità. Allora l' energia individuale degl' indigeni favorita dal sito , dal clima , dal terreno , dall' ausilio della popolazione che non combatte , ma offre i mezzi di sussistenza ed ha tutte le notizie della guerra riprende il di sopra sull' esercito , e il terrore, che la sua concentrazione aveva ispirato , si dilegua , e i piccioli e continui successi degl' indigeni rilevano il loro coraggio , mentre gli avversari si demoralizzano perchè cominciano a dubitare della loro invincibilità. Questo fu l' andamento degli avvenimenti nell' Afghanistan dal 1839 al 1841. Dopo la insurrezione generale dei partigiani dell' antico sovrano

deposto , il quale par ch' era più accetto alla totalità degli abitanti , gl'inglesi soffrirono perdite parziali , ma significanti, si concentrarono a Kaboul per cercare di stabilire le loro comunicazioni con alcune brigate distaccate , e con le possessioni nell' Indie. L' insurrezione scoppiò poscia nella capitale , il plenipotenziario Inglese , e l' illustre Burnes , furono vittime della perfidia degl' indigeni , e i capi Inglesi privi di sussistenza fecero una convenzione per evacuare il paese , la quale fu violata da quelle popolazioni che li attaccarono nelle gole dei contro-forti dell' Imalaia , e dopo una gloriosa resistenza li trucidarono , o li fecero prigionieri. Qualche brigata conservò Lalaband , ed altri posti necessari a contener gl' indigeni ed a servire di base alla novella invasione divenuta necessaria per l'onore non delle armi inglesi , ma della forza morale necessaria per imperare in quelle contrade. Il sovrano ristabilito fu trucidato , un parente del deposto prese l' impero, ma l' anarchia continuò ; e quando gli Afganiti vollero che i loro operassero offensivamente , gl' Inglesi ripresero la superiorità militare , e dopo brillante difesa conservarono Iallabad , ed altri punti sulla frontiera. Avvenimenti sì gravi coincidendo col cambiamento del ministero inglese, fecero dibattere la quistione dell' utilità di una spedizione, che aveva costato 350 milioni di franchi , ed aveva avuto una sì triste fine. Opponeva il ministero caduto che la Russia era disposta a fare una spedizione nelle Indie per la via di terra , e che ciò era non solo possibile , ma facile se trovava ausilio nelle nazioni intermedie , come la Persia ed il Cabul , che per la sicurezza delle posses-

sioni indiane, bisognava evitare che la guerra cominciasse sull'Indo; e quindi faceva d'uopo avere come barriere il Lahore, ed il Cabul, essendo la Persia sotto l'influenza dei loro avversari; e per tal ragione la spedizione era stata indispensabile d'imprenderla, e faceva d'uopo menarla a fine. Che se poi aveva avuto un altro esito, questo era l'effetto degli errori dei generali, e non del gabinetto che l'aveva immaginata in prima e poscia l'aveva fatta eseguire. Gli avversari del ministero d'allora, e i partigiani dell'attuale oppugnavano questi ragionamenti, ponendo innanzi l'incontestabile autorità di Lord Wellington, che aveva altamente disapprovata l'invasione del Kaboul, e che credeva che passare l'Indo era entrare in una sfera indeterminata d'operazione, che rompeva ogni equilibrio tra lo spazio che si occupava, e le risorse finanziere, che potevano essere impiegate senza sforzo; e di più legava l'Inghilterra per sostenere la compagnia a tutta la politica de' principi Asiatici, che non potevano più abbandonarsi, quando si era una volta partecipato alle loro querele. Il che dimostrava, quanto quel capitano credeva non facile, nè prossima l'invasione Russa nell'Indie e credeva, che vi era più vantaggio a difendere l'Indo, che ad occupare per una male intesa previdenza spazi vasti e difficili, ed imporre alle popolazioni principî impopolari. E su queste basi si è fatta la seconda spedizione nel Kaboul, la quale è riuscita più felice della prima per le migliori precauzioni ispirate dall'esperienza. La proclamazione poi del Governatore delle Indie differisce da quella del suo antecessore, perchè dichiara francamente

che non intende nè di imporre un sovrano al paese, nè mantenervi le sue milizie, ma evacuarlo dopo di aver punito quelle popolazioni della violata capitolazione, e dopo di aver ripresi i prigionieri. Quindi in essa si legge la critica del sistema anteriore. Le forze impiegate in questa seconda spedizione sono state di circa 27 mila uomini. Epperò si dice, che per sottomettere e poi abbandonare uno stato, che non può mantenere più di 12 mila uomini, ed al massimo portarli al doppio, sono stati necessari 30 mila soldati, e dopo molte perdite gravi sofferte, per evitarne delle altre, si è ordinato di evacuar quel paese prima, che la stagione fosse divenuta rigida.

Il Jardot fa una descrizione della China, considerata nelle sue risorse governative, e nei suoi metodi, e conclude, che malgrado le forme della civiltà, le scienze e le arti coltivate, un esercito di più d'un milione, opere pubbliche utili e maestose, un sistema di governo razionale ignoto ai popoli orientali, con cui le forme amministrative sembra incompatibili, pure quell'impero, che passa i 300 milioni di uomini riuniti sotto lo stesso potere, ricco di metodi e di forme, non presenta niuna apparenza di vitalità e vigore, e cita egli a tal proposito il seguente giudizio di Herder « Ritenute da leggi, ed » istituzioni così meschine che immutabili, la musica, » l'astronomia, la poesia, la letteratura e l'arte militare » sono nella China, ciocchè erano nei secoli anteriori. » L'impero nel suo insieme può essere considerato, » come una mummia imbalsamata involta nella seta, e » caricata di geroglifici ».

Premesso ciò , vediamo ora le operazioni militari delle tre campagne del 1840 , 41 e 42 che hanno avuto termine con il trattato di pace di Nankin, stipulato tra l'Inghilterra e la China in agosto 1842. Senza entrare in alcuna discussione sulla legittimità della guerra , ce ne riferiamo alle tre lettere del console Barot inserite nella Rivista de' Due Mondi , ove è chiaro che l'Inghilterra per i suoi interessi indiani , aveva bisogno del commercio dell'oppio con la China , il di cui Imperatore non voleva permetterlo , perchè lo credeva fatale alla sua popolazione. Il governo Chineso avendo commesso delle violenze contro gli agenti Inglesi , ha fornito all' Inghilterra un pretesto per fargli la guerra. La prima campagna incominciata con mezzi limitati in forze marittime , e terrestri , si è ridotta al blocco , all' occupazione dell' Isola di Chusan , ove la nullità de' mezzi difensivi della China chiaramente si è dimostrata. Questa prima campagna non è stata che una riconoscenza.

Le perdite degl'inglesi per le malattie a Chusan , e il terrore de' Chinesi nel veder la superiorità de' mezzi militari degl'inglesi su i loro , ha fatto segnare dei trattati , che rotti hanno portate l' occupazione di una parte della città di Canton dagl' Inglesi , ove questi hanno acquistate maggior pruova della facilità , con la quale potevano battere i Chinesi : una convenzione per l' evacuazione di Canton , e una contribuzione pagata agl' Inglesi hanno terminata la seconda campagna, quando altre città erano state occupate dagl' Inglesi , rimontando i fiumi con poca perdita , e poche truppe, come Ningpo , e si è

operato con più vigore per terminar la guerra. Dieci mila uomini , e 90 navi da guerra hanno aperta la campagna del 1842 , risalendo il fiume Blu , largo e profondo da lasciarvi passare non solo i vapori , ma anche i vascelli di linea , mentre nell' interno rimontando il corso di questo gran fiume si son protetti i soldati sbarcati , che operavano per terra. Un ultimo combattimento ha poi deciso della guerra , quando una città antemurale di Nankin , seconda capitale dell' impero difesa con vigore da 5 mila Tartari della guardia , ha resistito al vigoroso assalto dato da una brigata inglese , sostenuta da qualche nave a vapore. Allora le autorità Chinesi annunziarono di aver poteri per trattare , ed il Sovrano dello stato , che ha un milione di soldati , dichiarò di non poter resistere agli europei , perchè 5 mila de' suoi erano stati battuti , e 200 Inglesi erano stati ammazzati nel conflitto. Questo proclama dell' Imperatore del celeste impero è il più eloquente commentario all' opinione del Jardot ed alla sentenza dell' Herder ; ed il trattato che ne fu conchiuso , è considerato come il più importante avvenimento per il commercio europeo.

Senza discutere se vi è , o no esagerazione in queste previsioni , tanto per il loro valore , quanto per il tempo in cui si verificheranno , ed anche calcolando , che potrebbe esser causa d' una crisi commerciale alimentando alquante speranze, forse premature, non resta meno però dimostrata la superiorità della civiltà occidentale sull' orientale , e l' azione sempre crescente che la prima esercita sulla seconda. Quindi possiamo intendere perchè una na-

zione potente incivilita ed organizzata, è stata forzata alla pace, e l'ha segnata con condizioni opposte alle massime che la regolano da tempi immemorabili, per impotenza di resistere a forze sì minime, talche sembra favoloso il risultamento. La condizione unica per la quale si possono ottenere grandi successi con forze sì disproporzionate è che l'esercito invasore per piccolo che sia, trova auxilio negli abitanti. Or questa condizione mancava per i Chinesi che son giunti a trucidar le loro famiglie, e suicidarsi piuttosto, che subire anche la momentanea dominazione straniera. Ciò prova che non manca il coraggio tra quelle genti anzi giunge al martirio, i generali non vogliono sopravvivere alla disfatta, e muoiono come Romani. Come avviene dunque che delle forze, le quali non bastano ad assediare una piazza di second'ordine in Europa, hanno sottomessa la China? E come mai questi mezzi triplicati han dato successi passeggeri, mischiati a rovesci terribili in una piccola contrada la quale fu sgomberata e lasciata poscia in sua balia da farsi governare da chi vuole mentre la spedizione fu fatta per imporle un sovrano? Ove è la causa di questa diversità di risultamenti? L'evacuazione dell'Afghanistan, ed il modo barbaro, col quale è stata eseguita, come riconoscono i giornali inglesi, dà per effetto che l'Inghilterra ha perduto 30 mila uomini, e 400 milioni, per far accadere cio che temeva al 1839, cioè di rendere quelle popolazioni amiche della Russia, perche giustamente irritate contro di essa. Il passo dell'Herder, e le riflessioni del Jardot solo possono spiegare un tal fenomeno. La civiltà cinese, offrendo con

la navigazione interna un mezzo potente alle forze navali Britanniche ha dato loro quella superiorità, che non potevano trovare nelle contrade barbare del Kaboul, ove l'asperità del suolo, e l'energia negli abitanti offriva ostacoli superiori ai mezzi di cui la China disponeva. La civiltà orientale, come non tende allo svolgimento nelle forze individuali, anzi le paralizza, così snerva, piucchè non fortifica la forza dello stato, il cui ordinamento è tutto meceanico per l'imperfezione della civiltà vi è poca armonia tra lo sviluppo individuale e quello dello stato, il quale assorbe e non facilita il primo. Ma oltre a ciò è imperfetta una civiltà che non applica i suoi metodi alla guerra per difendersi, per cui questa discrepanza costituisce la grande inferiorità degli orientali a fronte degli occidentali. E se Alessandro trovava negli Sciti maggior difficoltà che nei Persiani, questo spiega il perchè l'Afghanistan abbia offerto agl'inglesi più ostacoli, che la China, malgrado la disproporzione dei due stati, e delle forze impiegate.

II.º

Il chiaro Beaujour nel suo viaggio militare dell'Impero Ottomano, così si esprime sulla frontiera nel Caucaso. « Il Caucaso è una catena di monti, che si prolunga come un bastione dal Mar nero sino al Caspio e » divien piramidale al monte El-bourous, ed al monte » Kasbeng, intorno al quale tutti gli altri sembrano raggrupparsi. Questa catena quasi di 200 leghe in linea » retta offre una massa così estesa, e più elevata che » le Alpi, mentre si stima l'El-bourous di un' altezza di

» 5425 metri al di sopra del livello del mare. La sua
 » cresta informe, svariata e bizzarra, si mostra ora in
 » cono, ora in piramide, e qualche volta sembra si re-
 » golarmente scannellata dai ghiacci, e dalle nevi che
 » si prenderebbe da lontano per un muro guernito di fe-
 » ritoie. Ciocchè sembra spiegare la favola di Prometeo,
 » che gli Dei l'avevano legato con delle punte di dia-
 » manti per punirlo di aver derubato il fuoco al cielo.
 » Le sommità le più elevate sono granitiche, ma i loro
 » fianchi sono ricoperti di schisti, e il più sovente de-
 » clinano in vallate, e promontorii di argilla. Il carat-
 » tere calcario non si manifesta che nel litorale, e rara-
 » mente si discovre in massa nelle alte vallate. I pendii
 » sono molti tormentosi nel Nord, nell'Ovest, e nell'Est,
 » ma sono meno irregolari, e più inclinati verso il Sud,
 » ove si ribassano verso i due mari, come gli scalini di
 » un anfiteatro. Il Caucaso è una delle regioni le più sva-
 » riate del globo. Il suo fronte è coronato da nevi eterne,
 » mentre i suoi fianchi sono coverti di alberi, e di pa-
 » scoli, ma più particolarmente nel fianco meridionale si
 » sviluppa tutto il lusso della sua vegetazione. Nei fianchi
 » settentrionali scorrono il Kouban, e il Terek; sul ver-
 » sante meridionale il Phase, e il Kour: questi fiumi
 » presentano su i due fianchi due linee, che sono come
 » due vasti fossati interposti fra l'Europa, e l'Asia ».

Tutte le valli che traversano questa gran catena di
 monti, che separa l'Europa dall'Asia sono abitate da
 bellicose popolazioni della più bella razza di uomini, ben-
 chè non di origine comune, le quali malgrado il passag-

gio di tante nazioni sul loro suolo , hanno conservato i loro usi e la loro energia , e sommano con dati incerti al di là di due milioni. La condizione sociale , è poi tale che il sesto della popolazione può essere adoperata nelle militari fazioni , perchè niuna occupazione dispensa dal servizio militare temporaneo , e l'età acconcia a questo stato si prolunga molto, ciocchè rende false le proporzioni riconosciute in Europa tra la totalità della popolazione , e la porzione che può prendere parte alle guerriere fazioni. Ecco quanto il Fonton nella sua storia delle guerre dell' Asia minore riferisce su i costumi , e lo stato sociale di quelle popolazioni.

« Benchè di diversa origine , di idioma , di costumi e » di forme sociali diverse, i montanari del Caucaso hanno » delle rassomiglianze generali , che si riproducono tra » essi con impercettibili gradazioni. L'amore dell' indi- » pendenza , qualità innata agli abitanti di quelle alte » regioni , oltrepassa il suo ultimo limite , e degenera » in una feroce passione per l'individuale licenza senza » alcun freno , confidenti come sono nella propria forza » per conservarsi , ed abusarne contro gli altri. Da ciò » nasce lo spirito di rapina , quella propensione al bri- » gantaggio , che ha condotto poscia alla compiuta ser- » vitù de' vinti , e quel commercio di schiavi , che fu » la loro principale industria da lungo tempo. Noi ci » serviamo espressamente di questo vocabolo , giacchè il » timore delle rappresaglie , naturale conseguenza delle » geste dovute alla violenza , produsse l'onore del furto, » e dell'inganno. Mettere a sacco ogni individuo ostile

» ad una tribù era un atto eroico ; far lo stesso alle
 » amiche tribù , ed anche ai vicini , ma con molta scalt-
 » trezza da tenerlo per lungo tempo nascosto , onde po-
 » scia farsi gloria dell'impunità , era considerato quale
 » azione anche più onorevole ».

A questo quadro l'autore aggiunge quello delle virtù di quei popoli , come la bravura , l'ospitalità , l'attaccamento ai legami di parentela , o di clientela.

Si fa dunque chiaro qual sia la difficoltà di sottomettere quelle popolazioni , e vi è un numero di uomini di state in Russia , che crede pìucchè un errore , una calamità l'essersi estesi nella Giorgia , ed essersi così condannati ad una guerra costante per soggiogare quelle popolazioni , che turbano le comunicazioni tra la Russia possessioni di quel vasto impero , oltre il Caucaso. Ma quando una potenza è nel movimento di espansione è difficile che si arresti , prima che non incontri i gravi ostacoli che seguono sempre la decadenza delle nazioni. In effetto se si osserva il modo come i Romani hanno operato le loro conquiste , quelle degl'Inglesi nell' Indie , e quelle dei Russi nel Caucaso , si troveranno molte analogie. Tutti più o meno han profittato delle discordie tra i diversi principi , reggenti gli stati , soccorrendo or l'uno , or l'altro e facendoli divenire prima alleati , poi tributari , e in ultimo incorporandoli per cessione , o per riunione. Pietro il Grande bene intese che dominare il Caspio , era lo stesso che aprire alla Russia il commercio di tutte quelle estese coste , e ristabilire a suo profitto l'antica strada dell' India , quando non si trovava più ostacolo , nella Persia sommersa , o alleata. I successor

di Pietro fecero tesoro delle sue vedute , e nelle molteplici guerre con la Turchia , operarono delle diversioni nel Caucaso , e superando quei monti , influirono su quegli stati ; e in ultimo nel 1800 Gregorio XIII sovrano della Giorgia rilasciò morendo i suoi dritti all' imperatore Alessandro , che accettandoli fu necessario di assicurarla comunicazione tra quelle contrade , e la Russia che dominava direttamente , o indirettamente le popolazioni guerriere , abitanti quelle valli. Due sistemi vi erano , uno difensivo che si limitava a guardar le comunicazioni con i Cosacchi stabiliti , come colonie militari sul Kuban e sul Terek , e la strada di Uledi Caucaso , che mena in Giorgia a traverso le montagne , senza volere dominar queste nel loro interno. Tal sistema fu seguitato fino alla pace di Adrianopoli , e non esigeva grandi mezzi militari ; ma quando per quella pace la Turchia cedette i suoi dritti su quelle popolazioni , la Russia fondandosi su i trattati volle sottometterle , e governarle. Esse resistettero , e resistono con più o meno attività e successo da 12 anni , e la Russia che tiene 100 mila uomini dall' imboccatura del Volga a quella del Kuban , ne ha destinato 40 mila per sottomettere le popolazioni , che abitano tra il Kuban , e il Terek nei contraforti del Caucaso. Le perdite annuali par che siano fuori ogni proporzione nel versante settentrionale per la guerra e per le difficoltà locali , e nel meridionale che è sommerso e tranquillo per la perfetta del clima , che dolce nel fatto , è micidiale nelle sue conseguenze. E malgrado che i Russi perdano soldati , e i Circassi vedano popolazioni intiere distrutte , la forza

morale è passata dalla parte delle popolazioni , perchè hanno avuto alquanti successi contra milizie sì brave , sì solide e sì disciplinate, le quali benchè non hanno smentito la loro brillante riputazione sul campo di battaglia , hanno perduto quella confidenza nella loro invincibilità , e la loro forza morale si è diminuita dopo dodici campagne infruttuose. Ed in effetto si crede che ora l'offensiva cessi, e si riprenda il sistema difensivo, seguito prima dell'anno 1830.

Passiamo ora all' Algeria. Sallustio parlando dell' Africa , dice « essa è limitata nell'occidente dallo stretto che » separa il nostro mare dall' Oceano , e verso l' oriente » da una vasta pianura , che sensibilmente si abbassa , » e che gli abitanti del paese chiamano *Cathabthmon*. » Il mare è tempestoso , e senza approdi sicuri , il ter- » ritorio è fertile in grano e in pascoli , ma gli alberi » non vi riescono punto ; l' acqua delle piogge , come » quelle delle sorgenti manca egualmente. Gli uomini » sono sani , agili e sopportano facilmente la fatica ; la » più parte muoiono vecchi , meno quelli , che le armi , » o gli animali feroci fan perire , mentre ve ne sono » molti di questa specie.. Per ciò che riguarda i primi » abitanti dell' Africa , e di quelli che vi sopravvennero » in seguito, e del modo , come si sono mischiati gli uni » con gli altri , benchè tra noi abbiamo una opinione » ben diversa da quella che le persone del paese hanno » su tal subbietto ; pure brevemente dirò quello che mi » hanno spiegato da qualche libro punico , che si diceva » venire dal re Hiempsal. L' Africa fu da principio occu- » pata dai Getuli e Libii , popoli barbari , che si nutri-

» vano delle carni delle bestie selvagge e facevano pa-
 » scolare i loro armenti. Senza costumi, senza leggi, e
 » capi, non erano sottomessi a niun governo; sempre in
 » moto, ed erranti allà ventura, la notte determinava
 » il luogo del loro riposo. Ma Ercole essendo morto in
 » Ispagna, come lo pensano gli Africani, la perdita del
 » capo, e le molteplici pretensioni di quei che al comando
 » aspiravano ben presto disposero l' esercito composto di
 » varie nazioni. I Medi, i Persiani, e gli Armeni che
 » vi erano, presero posizione a canto del nostro mare. I
 » Persiani nondimeno all' Oceano si accostarono, e del
 » corpo dei loro bastimenti fecero delle specie di ca-
 » panne, perchè il suolo non forniva materiali, e non
 » poteva tirarsene, nè per compra, nè per cambio. L'e-
 » stensione del mare, e l' ignoranza reciproca della lingua
 » impedirono ogni comunicazione. Insensibilmente si mi-
 » schiarono a Getuli, per mezzo de' matrimoni; e perchè
 » aveano esplorato contrade diverse, e sovente mutate di
 » luogo, si chiamarono Numidi. Del resto le abitazioni
 » dei Numidi, che si denominano Mapalia, sono anche
 » oggidì per la loro forma molto simili alla carena di
 » una nave. Quanto ai Medi, ed agli Armeni essendosi
 » associati i Libii si fortificarono vicino al mare d' Afri-
 » ca, a differenza de' Getuli, ch' erano più vicini alla
 » linea della zona torrida. I primi ebbero presto delle
 » città, perchè erano dalla Spagna separati solo per lo
 » stretto, e vi avevano stabilito un commercio, il loro
 » nome si alterò insensibilmente dai Libii, e nel loro
 » barbaro linguaggio li nominarono Mauri in vece di Medi.

» In quanto ai Persiani , essi ben presto furon potenti ,
 » e dopo che ebbero preso il nome di Numidi , si multi-
 » plicarono tanto , che i più giovani dai loro padri si
 » separarono , e si stabilirono in questa contrada vicino
 » a Cartagine , che si denominò Numidia. In seguito gli
 » uni , e gli altri prestandosi mutui soccorsi sottomisero
 » i vicini per la forza delle armi e per il terrore ed
 » acquistarono molta riputazione , e gloria ; ma princi-
 » palmente quci che si erano verso il nostro mare avan-
 » zati , perchè i Libii erano meno guerrieri che i Getuli ,
 » in fine quasi tutta la parte inferiore dell' Africa passò
 » sotto il potere dei Numidi , e tutti i popoli vinti furono
 » incorporati nel popolo vincitore , e ne presero il nome »

E dopo di aver discorso dello stabilimento delle colonie
 Fenicie sulla costa del Mediterraneo , e degli spazi che
 dividono l' Egitto dal resto dell' Africa , così dice :

» Il resto è in potere dei Numidi sino alla Mauritania ,
 « ch' è la più vicina alla Spagna. Si sa che al di sopra
 « de' Numidi vi sono i Getuli , di cui una parte abita
 « sotto le capanne , e gli altri meno inciviliti son sempre
 « erranti : questi sono gli Etiopi , e in seguito vengono
 « le regioni dal sole bruciate » .

Abbiám preso la descrizione dell' Africa da un antico
 storico perchè malgrado il tempo , e la varietà degli av-
 venimenti , che hanno sottomesso la regione dell' Africa
 sul Mediterraneo alla dominazione Romana , alla Vandala ,
 a quella dell' impero d' oriente , agli Arabi , a' Turchi ,
 e oggidì ai Francesi ; la situazione del paese , il carat-
 tere de' popoli , e perciò le difficoltà locali , sorgenti da

questi due elementi sono oggi, come lo erano all'epoca della quale discorre Sallustio.

Non è certamente la storia della conquista, e delle operazioni militari, che in 13 anni si sono eseguite dai Francesi nell'Algeria, che noi tesseremo, ma considereremo solo i mezzi impiegati, gli ostacoli incontrati e i risultamenti ottenuti.

Non è necessario di esporre le cause della spedizione contro Algieri, la riuscita di essa con 30 mila uomini, motivi che si ebbe di conservarla, le vicende che avvennero in Francia, che poco influirono su quelli avvenimenti, le diverse opinioni, i rapporti numerosi fatti dalle commissioni e dagl'individui inviati in quei luoghi, i quali tutti son convenuti della difficoltà di un solido stabilimento. Perocchè ivi la colonizzazione è lenta e costosa per le difficoltà del paese, e per il carattere degli abitanti, benchè tutti han sostenuto che bisognava conservare l'Algeria, meno alcuno che ha detto esser più conveniente abbandonare una posizione che costava somme immense, e perdita annuale di uomini, il che diminuiva l'influenza della Francia in Europa; nè esser vero che fosse quella una buona scuola di guerra, perchè quel genere di combattere contro nemici che presentano poca resistenza nelle azioni, abitua le milizie a facili successi con insignificanti perdite, per cui quando saranno in presenza delle truppe bene istruite, e disciplinate dell'Europa, non si troveranno preparate a quella resistenza ferma, e quei ritorni offensivi, ignoti nelle guerre di Africa. Due sistemi sursero da questa polemica,

1.° L'occupazione ristretta alle coste, ed alle città poste sul mare, 2.° La dominazione del paese per proteggere una colonizzazione, che poteva nel seguito dare uno sbocco alla popolazione che si aumenta da poter difendersi con poche truppe ausiliarie del governo. Quest'ultimo sistema è stato adottato, e dopo le due spedizioni di Mascara e di Costantina, si sono occupati vasti spazi e una spedizione cominciata con 36 mila uomini, ne impiega ora 75 mila; anzi l'attuale governatore generale ne domanda 80 mila per qualche tempo, cosa che avanza lo stabilimento, protegge la colonizzazione, e atterrisce le popolazioni co' grandi mezzi che la Francia adopera. Questo sistema è riuscito in parte, ma l'opera non è avanzata, e se le rendite della Colonia sono accresciute, non è che il consumo del soldo di un esercito che avrebbe prodotto lo stesso effetto in Francia (1), se fosse restato in piedi, o avrebbe diminuito le spese, se fosse stato in parte riformato. Ma nell'insieme il risultamento è assai minore di quello che i Francesi hanno ottenuto altrove, quando con la metà delle forze, senza soccorsi, si sono mantenuti quattro anni in

(1) *Dopo di aver dato alla stampa questa scrittura abbiamo avuto conoscenza della risposta del gener. Duvier all'opuscolo del gener. Boujeau, e siamo stati lusingati di ritrovare l'istesse nostre opinioni nel primo dei due autori tanto sulla quistione della colonizzazione che sulle difficoltà che hanno incontrato i Romani, e i Vandali per il loro stabilimento nel settentrione dell'Africa.*

Egitto , e dopo di aver combattuto non solo gl' indigeni , ma l' esercito ottomano , han lasciato il paese solo quando all' esercito ottomano si è aggiunto quello inglese più numeroso del loro , e quando una spedizione dell' Indie è venuta in ausilio a tante forze sbarcando sul Mar rosso ; e ciò non ostante si ricondussero in Francia più di 15 mila uomini , vale a dire , la metà quasi dell' esercito spedizionario. Questo fenomeno deve avere le sue cause indipendenti dal genio di Napoleone , che ritornò dopo un anno dall' Egitto. Nelle condizioni locali sta la spiegazione della differenza dei risultamenti.

La configurazione dell' Algeria circonscritta dalla catena del piccolo Atlante separata dal suo versante settentrionale dalla catena del grande atlante , e dall' inospitale deserto di Sara , offre un ostacolo costante per sottomettere quelle popolazioni , le quali trovano un ricovero ne' monti , e solo conservano lo stato sociale da Sallustio descritto , perchè gli Arabi sono quelli che erano i Numidi , e i Kabili , quelli che erano i Getuli. Quindi nè i Cartaginesi , benchè la loro città principale fosse in Africa , nè i Romani che al tempo di Tiberio , come dice Tacito , già da quattro secoli ivi stabiliti combattevano Tacfarinata , nè i luogotenenti dei Kalifi , nè i Turchi ebbero mai solida dominazione su queste popolazioni , a cui si limitavano d' imporre alquante contribuzioni e punirle con le colonne mobili , chiamate Razia in Africa , e che nemiche o alleate , o mercenarie , erano sempre un imbarazzo ; perocchè servivano d' ausilio al primo nemico , che si presentava , come lo fu Massinissa che facilitò la caduta di

Cartagine. Ora la posizione de' francesi anche migliorata resta radicalmente la stessa, perchè lo stato sociale di quelle popolazioni non è mutato, e si vorrebbe perciò la loro conversione al cristianismo. L'islamismo si è propagato fra quei popoli, perchè non ne contrariava, ma fortificava, ed ordinava le idee, i sentimenti, i costumi, mentre il cristianismo combatte tutte le loro tendenze, e si propone una rinnovazione completa degli uomini, e della società. Quiudi la storia ben dimostra che gli sforzi sublimi della propaganda hanno potuto convertire popolazioni selvagge, che non avevano una religione ordinata con misteri, dogmi, storia e sacerdozio, ma non mai in massa han richiamate le popolazioni, come le Musulmane, le Braminiche, e le Budiste, che avevano queste enunciate condizioni. Per cui l'Algeria costa molto, e non è da credere che si può trarre qualche vantaggio dalla popolazione, ma solo si può rigettarla nel deserto, o distruggerla e rimpiazzarla con gli europei.

Rivenendo alle difficoltà che s'incontrano nelle due contrade del Caucaso, e dell'Algeria in cui le popolazioni a sommettere non sorpassano tre milioni, per modo che le migliori milizie del mondo, le Russe e le Francesi impiegandovi forze quadruple di quelle impiegate, per far la guerra alla China, non possono raggiungere il loro fine, è chiaro che ciò nasce dal sistema e dal grado di civiltà. Ivi lo stato è più avanzato l'individuo lo è meno, la sua vitalità diminuisce, il suo sviluppo è arrestato, la sua indipendenza è compressa; ed al contrario dove l'azione dello stato si sente meno, l'individuo si svolge con più

spontaneità, ed è più atto a sopportar le lotte, in cui il vigore individuale è più importante delle regole dell'arte. Negli scontri individuali l'Arabo sarà superiore all'europeo, e forse ne combatterà due con successo, come accadeva in Egitto con i Mamalucchi, ma uno squadrone di 100 cavalli Europei non teme di azzuffarsi contro due degli orientali, perchè l'ordine per avere efficacia ha bisogno di un certo numero, senza del quale è impossibile trar partito dagli artifici della tattica. Ora i Russi nel Caucaso ed i Francesi nell'Algeria sarebbero felici se i loro avversari volessero riunir le loro forze per poter essi con forze inferiori dare delle battaglie, come a Kakul al 1769, ad Eliopoli al 1800, mentre attualmente debbono combattere in terreni, ove l'artiglieria giunge difficilmente, la cavalleria ha poca azione, e la fanteria non può sempre conservare l'ordine ed è obbligata a sciogliersi in bersaglieri; il che ristabilisce l'equilibrio a favore degl'indigeni, che si ritirano quando sono battuti, e lasciano la vittoria con poco, o senza profitto.

Adunque le forze debbono crescere in ragione che le popolazioni sono più barbare, ed i risultamenti sono nel senso inverso della proporzione delle forze: massimi nella China, mediocri nell'Afghanistau, sterili nel Caucaso, e presso che nulli nell'Algeria. Tale spettacolo non è nuovo per chi medita la storia de' tempi antichi. La civiltà Greca, la quale dava vasto sviluppo all'individualità, respinse i Persiani, e conquistò l'oriente sotto Alessandro, i di cui stati non erano superiori alla popolazione del Re della Grecia attuale, che sicuramente niuno crede che po-

trebbe conquistar l'Asia. I Romani fra cui era più armonia tra lo sviluppo individuale, e quello dello stato, sottomisero con più pena le popolazioni barbare dell'Europa come le Celtiche, l'Illiriche, e le Italiche, che le Asiatiche, e l'Egitto. Quando lo stato fu indebolito nel suo ordinamento, l'individualità germanica riprese il di sopra su i Romani. I Parti erano stati in Asia i nemici più temuti, e che ispiravano a Cesare l'ambizione di sottometterli; voto che Traiano accolse, ed eseguì con pena e poca solidità, e l'impero persiano rifatto con i Parti fece tremare quello d'oriente. Valentiniano, e Giuliano ne furono le vittime. I Saraceni svolgendo l'individualità ed organizzandola lottarono contro l'Europa, e respinsero le crociate, perchè in Occidente lo stato non era organizzato, e lo sviluppo individuale si arrestava alle classi elevate. Ma da che questo equilibrio si è ristabilito, i successi dell'Europa sull'oriente crescono ogni giorno, e con più stento, ove la civiltà orientale non è avanzata. Per l'Europa i popoli i più inoltrati nel viver civile son quelli che meglio fanno la guerra in oriente, Ed il Guizot dice: la civiltà sta nella proporzione tra lo sviluppo dell'individuo, e il progresso dell'ordinamento dello stato. Pensiero comprovato dagli avvenimenti contemporanei, i quali di accordo colla storia, fan chiaro, che una idea ben concepita non tarda a dimostrarsi nei fatti.

LUIGI BLANCH.

DELLE STRADE A ROTAJE E DELLE MACCHINE A VAPORE

che si adoperano

PEL TRASPORTO DEI CONVOGLI.

Una strada fornita di rotaje piane di legno, di ferro o d'altro adattato materiale è impiegata a facilitare il movimento delle ruote de' carretti. Tali strade sono di varie specie, e sono state in uso da considerevolissimo tempo come mezzi di trasporto de' minerali, e dei materiali pesanti, e recentemente in unione delle locomotive a vapore vennero introdotte ad una sì grande estensione per oggetto del traffico generale.

Siccome la costruzione de' carretti per le vie a rotaje, e la forza posta in uso per trarli o spingerli sono soggetti intimamente connessi con quello della formazione delle strade medesime, sembra conveniente di trattare tutto nel medesimo articolo. Siamo quindi intenzionati di presentare qui un bozzo del progresso delle invenzioni ad esse relative, ed un ragguaglio del modo di disegnare, tracciare ed eseguire una linea che s'intende destinare pel commercio in generale.

Storia.

Abbenchè vari autori nel provarsi a scrivere dell'origine delle strade a rotaje, rimontarono ad un periodo molto remoto, non sembra esservi alcuna soddisfacente notizia dalla quale candidamente si possa considerare come essersene trovate prima del diciassettesimo secolo, nella prima metà del quale delle rotaje di legno con piastre di ferro sopra, o vie per carretti, furono introdotte nelle miniere di carbone del settentrione d'Inghilterra. Esse furono adoperate per facilitare il trasporto del carbone dalle cave ai luoghi d'imbarco nelle vicinanze di Newcastle sopra Tyne, e consistevano da principio in semplici pezzi di legno incassati saldamente nelle strade ordinarie, in modo

tale da formare delle tratte per le ruote de' carri e carretti che vi venivano impiegati. Le tratte di legno presentavano una superficie molto più levigata per farvi girare le ruote sopra, di quella delle più imperfette strade precedentemente praticate, così che la forza utile de' cavalli molto aumentò.

I vantaggi di queste rozze rotaje erano pur anche tanto significanti che ne produssero l'uso ne' vari distretti dov'erano delle miniere, ed in seguito subirono vari perfezionamenti. Verso il 1765, cioè da cento a cencinquanta anni dopo la loro prima introduzione, sembra essere state fatte le vie a rotaje di legno nel modo seguente. Si preparavano le strade con livellarle, o dandole una inclinazione uniforme a seconda lo permettevano le circostanze; de' pezzi rozzamente squadrati di legno, circa sei piedi lunghi e da quattro ad ott' once quadrati, erano posti di traverso alla distanza di circa due o tre piedi tra di loro, e sopra questi degli altri pezzi accuratamente segati, delle dimensioni di circa sei o sette once larghi, e cinque doppi, venivano fissati per mezzo di cavicchi, in maniera da formare due rotaje circa quattro piedi tra loro discoste (*). La strada veniva allora completata riempiendo i spazi tra i pezzi a traverso, ch'erano chiamati (*sleepers*) dormienti, e le rotaje con ghiaja, od altri materiali per uso di strade. La figura 1.^a è l'elevato e la pianta di queste primitive rotaje, essendo *a a* i dormienti e *b b* le rotaje.

Un importante miglioramento su questa costruzione consisteva nell'aggiungere una seconda serie di regoli, simile alla prima, inchiodati o fermati con cavicchi tra di loro, come lo dimostra nella sua elevazione, la figura 2.^a, in cui *c* rappresentano i regoli superiori. Nel primo modo rimuovendosi un regolo che si fosse rotto o consumato frequentemente produceva il dissesto de' dormienti, e quindi essi s'inutilizzavano, per divenire troppo larghi i buchi de' cavicchi. Venne tolto questo inconveniente dietro tale perfezionamento, potendosi più volte

(*) Un piede inglese si compone di 12 once, uguale ognuno a 0,304 parti di metro, ed a 1,152 del palmo napoletano. N. del T.

rinnovare i regoli superiori , senza portar dissesto al letto e non occorreva porre de' cavicchi due volte nel medesimo buco. L' altro vantaggio prodotto da tal cambiamento fu , ch' essendo i regoli più elevati , una maggiore quantità di brecciale , o altro materiale proprio per le strade poteva gettarsi su i dormienti , onde non esser danneggiati dai piedi de' cavalli.

I veicoli usati su queste strade con rotaje di legno erano generalmente dei carretti , contenenti due o tre tonnellate di carbone (*) , montati su piccole ruote ; le quali avevano un risalto o un orlo sporgente , che venendo a contatto col lato del regolo manteneva il carretto nella propria direzione. Ciascuno di essi era tratto da un cavallo.

Siccome desideravasi , per quanto fosse possibile che la forza de' cavalli potesse applicarsi equabilmente in qualunque parte della strada , si usava dapprima , almeno fin dal 1716, d'inchiodare sottili lastre di ferro malleabile sulla superficie de' regoli di legno, ovunque rinvenivasi un'erta ascesa o una curva assai sensibile da rendere il tiro più penoso dell' usuale , di maniera che i cavalli potessero viaggiare portando l' intero carico sopra ordinarie porzioni di una linea , ed anche con l' ajuto della più grande levigatezza d'una superficie di ferro, fossero stati capaci di sorpassare un punto difficoltoso senza inconvenienti. Le circostanze in cui queste linee venivano usate erano tali d'aver quasi una invariabile discesa verso la sponda d' un fiume o la costa del mare , locchè essendo favorevole pe' trasporti pesanti , recava un vantaggio. Dove per altro le discese ne divenivano troppo rapidi , non era insolito di fare un poggio elevato all' estremo delle rotaje presso il fiume , e gittare il carbone dai carretti per via d' un piano inclinato , in una volta nel fondo del bastimento. Alcune volte quando l' inclinazione avrebbe prodotto inconvenienti se fosse distribuita egualmente lungo la linea, veniva eseguito in modo , che la più gran parte della tratta era fatta d' una conveniente inclinazione , e la ri-

(*) La tonnellata é composta di 20 quintali ognuno di 112 libbre *avoir-du-pois* , equivalente a chil. 1015 $\frac{2}{3}$, ossia cantari napoletani 11,40. N. del T.

manente veniva completata con uno o più piani inclinati o corse dove i carretti potevano discendere con la loro propria gravità, venendone frenata la velocità da un pezzo di legno o freno chiamato *brake* o *convoy*, che premea con forza su di una o d' ambe le ruote da un lato del carretto.

Devesi supporre che il risparmio del lavoro prodotto per mezzo delle rotaje di legno veniva considerato esser sufficiente per gli oggetti cui erano destinate, giacchè continuarono ad usarsi per un secolo e mezzo senza che altro importante passo siasi dato o tentato per la introduzione d' un materiale più durevole. Alcune rotaje di pietre furono costruite per l' oggetto medesimo, ma abbenchè possedessero molti vantaggi, non erano così levigate come quelle di legno. Vennero in seguito impiegate per materiale le lastre di ferro fuso su i regoli di legno. E cosa d' osservarsi che non ostante il ben conosciuto effetto di dette lastre che diminuiscono la resistenza e come si è di già detto il loro frequente uso fattone, sia derivato più in conseguenza di circostanze accidentali che per una premeditata misura di perfezionamento. Una rotaja di legno era in uso alla miniera di ferro Colebrook Dale, circa l' anno 1767; allorchè il prezzo del ferro divenne bassissimo, venne determinato, ad oggetto di porre in opera le fornaci, di fondere delle spranghe da potersi collocare sopra i regoli di legno, e risparmiare spesa per accomodarli, nel caso poi che il prezzo avesse un subitaneo aumento levarle e venderle per ferro. Questo progetto fu proposto dal sig. Reynolds, il di cui nome è anche meritevole di menzione dalla circostanza che egli eresse il primo ponte di ferro in Inghilterra, anche a Colebrook Dale. Queste spranghe o pezzi di ferro (*scantling of iron*), come venivano denominati, erano cinque piedi lunghi, quattr'once larghi ed un'uncia ed una quarta spessi, ed erano fusi con tre buchi per inchiodarli ai regoli di legno. Il sig. Hornblower, ingegnoso meccanico, conosciuto come un rivale di Watt, nel descrivere questa strada, osserva la facilità con cui si potrebbero far andare i veicoli, allorchè bisogna che volti la tratta, dovuta alla mancanza delle guide di risalito; ma questa è una incompatibile convenienza con qualche d' una delle più importanti qualità di una strada a rotaje.

Vari progetti furono proposti per combinare la dolcezza d'una rotaja col carattere d'una strada comune, e di queste forse niuna è più fattibile di quella privilegiata a favore del sig. Woodhouse nel 1803, in cui per ingegnosi accomodamenti, che qui non è necessario di descrivere, rotaje di cui la fig. 3.^a rappresenta la forma della sezione sono incassate in un ordinario pavimento o strada. La forma concava della superficie superiore del regolo serve a mantenere i carretti nella retta direzione, ed anche permettere di poter voltare senza difficoltà. La facilità del tiro che si avrebbe conseguito con l'adozione d'un tal progetto può concepirsi dall'osservare l'effetto delle grondaje di ferro in qualche strada di Londra, le quali molto somigliano nella forma ai regoli di Woodhouse, e frequentemente vengono usate dai conduttori, come tratte per ruote ad onta dell'inconveniente ed anco del pericolo, procedenti dall'esser esse da una banda del veicolo.

Poco dopo l'esperimento avuto luogo a Cotebrook Dale i regoli di ferro fuso con un risalto sporgente verso sopra come lo dimostra la sezione della fig. 4.^a, furono posti in uso. Credesi che siano essi stati usati per la prima volta alle miniere di carbone del Duca di Norfolk presso Sheffield nel 1776. Originalmente essi venivano fissati sopra dormienti di legno a traverso, simili a quelli usati per sostenere regoli di legno. Essi venivano fusi coi buchi per inchiodarli, situati in modo che ambo i fianchi trovavansi dalla parte interna della tratta, o viceversa, come lo dimostra la fig. 5.^a, che rappresenta una sezione di due regoli fissati ad un dormiente, con un paio di ruote su di essi: un risalto per ciascuna parte del regolo è sufficiente ad impedire i carretti di fuorviare.

Verso l'anno 1793 delle grosse pietre vennero introdotte come sostegni, invece dei dormienti di legno. Queste erano nelle prime strade a rotaje di circa un piede quadrato ed otto o nove once alte. Una di queste pietre era infossata nella strada sotto a ciascuna unione de' regoli, i quali venivano inchiodati su de' tasselli di legno inseriti nella pietra. Siccome la fondazione di grosse pietre diveniva più solida di quella de' dormienti di legno furono subito introdotte in più casi dove richiedevasi una strada durevole.

Vari ingegnosi perfezionamenti sono stati fatti sul genere delle strade a rotaje ora descritte, quali sono ancora in grandissimo uso nei distretti dove esistono le miniere pel trasporto del carbone e della ghisa (*iron-stone*) ec. Onde distinguere questa specie di strada si è denominata via a rotaja piana, o *tramroad*, ed è adattatissima per la facilità della sua costruzione, e per la circostanza che i veicoli adattati all'uso suo possono venire anche impiegati, se fia uopo, fuori de' regoli.

La forma de' regoli è però debole, considerando la quantità di ferro impiegatovi, ed è poi tale da farvi stabilire delle pietre e del fango, che non solamente impediscono il movimento de' carretti, ma possono anche farli sortir fuori della tratta. Il primo di questi inconvenienti è in qualche modo stato rimediato dall'impiego d'un regolo con un risalto dalla parte di sotto, come lo dimostra la figura 6.^a, forma che fu adottata per ridurre il costo delle riparazioni occorse nella strada a *tramroad* di Surrey. I seri svantaggi delle vie a rotaje piane fecero porre in uso i regoli a risalto (*edge-rails*), i quali ora hanno quasi interamente rimpiazzati quelli delle precedenti forme. La prima rotaja a risalto di qualche considerevole estensione fu quella completata nel 1801 pel trasporto della lavagna dalle cave di Lord Penrhyn. La sua costruzione è spiegata dalla fig. 7.^a, che rappresenta i due regoli, e la forma data alla periferia esterna delle ruote per tenerle dritte. Questi regoli erano di una sezione ovale, essendo verticale il diametro maggiore. Essi erano quattro piedi e sei once lunghi, ed erano uniti ad un gran pezzo di ferro fuso posto al di sotto di ciascuna estremità, il quale veniva fissato in una base di ferro incassata nella strada. Le ruote erano formate con un canale circolare scorrevole sul regolo. Per altro si sperimentò che collo andar del tempo il canale diveniva cotanto profondo col consumarsi il regolo che vi si adattava strettamente, e vi produceva molto attrito. Per togliere sì fatto sconcio il signor Wyatt inventò ed introdusse un regolo ed una ruota come si osserva a *b* alla fig. 7.^a, in cui la superficie del regolo ch'è a contatto e la parte corrispondente della ruota sono piane. Essendo i regoli non più discosti tra loro che di due piedi, i carretti necessariamente erano

piccoli, e lo attrito considerevole; per altro la economia di forza prodotta era tale, che due cavalli regolarmente traevano un treno di ventiquattro carretti, ciascuno contenente quasi una tonnellata; e dieci cavalli furono trovati sufficienti a condurre un convoglio pel quale su d'una strada comune, ne avrebbero bisognati quattrocento.

I decisi vantaggi dei regoli a risalto erano tanto bene apprezzati dai proprietari di carbone di Northumberland e Durham, che furono da per tutto posti in uso; pochi anni dopo i felici esperimenti fatti a Penrhyn. La forma di essi più generalmente posta in uso fu anche meglio calcolata per la economia della forza del ferro di quelli del signor Wyatt. La figura 8.^a rappresenta un modo di costruzione introdotto nel cominciamento del presente secolo e ch'è tutt'ora in uso per le strade a rotaje delle miniere per una considerevole estensione. I regoli sono fusi della lunghezza di tre a quattro piedi e la loro più grande dimensione sezionale è nella profondità. Essi son fatti della forma così detta a pancia di pesce (*fish-bellied*), essendo la parte sporgente inferiore curva in modo da dare al regolo la più grande spessezza nel centro che agli estremi, o punti di supporto: *a*, fig. 8.^a rappresenta la sezione fatta nel mezzo del regolo, e *b* all'estremo. Gli estremi sono fatti in maniera che unendosi formano un sol pezzo (figura 9.^a), situati in un piedistallo o cuscinetto di ferro fuso, il quale viene inchiodato su delle ordinarie grandi pietre, o dormienti di legno. La veduta laterale del regolo con i due cuscinetti è rappresentata da *c* fig. 8.^a, e la parte superiore della figura è una sezione completa d'una via a rotaje dimostrando ancora la forma delle ruote impiegate. Si osserverà facilmente che la superficie arrotondata del regolo rende quasi impossibile che vi si stabiliscano delle materie estranee. I modi adoperati per carretti sopra i regoli sono quasi i medesimi in questi che in quelli posti in uso per le vie a rotaje piane; ma la posizione delle parti a risalto è rovesciata, l'orlo sporgente che li proteggeva è ora alla ruota in vece del regolo. Ma questo orlo sporgente può essere più piccolo di quello usato per una strada a rotaje piane, e lo attrito è usualmente anche diminuito dandovi una leggiera forma conica alla super-

ficia esterna delle ruote , così che essi sono raramente in contatto con i regoli.

Abbenchè il principio qui dato della costruzione sia quello più comunemente seguito , i dettagli variano tanto che difficilmente due strade a rotaje sono simili. D'avanzaggio si dirà sul proposito trattando delle perfezionate strade a rotaje costruite durante gli ultimi dieci anni , avendosi in mente qui di presentare un bozzo de' progressi fatti nella costruzione delle medesime prima della loro recente straordinaria estensione. Le forme delle sezioni de' regoli a risalto quantunque molto varie tra loro , generalmente hanno una considerevole somiglianza a quelli qui rappresentati , ed il profilo a *pancia di pesce* è stato scelto come il più usuale , sebbene i regoli paralleli , o quelli d' un eguale spessore da un estremo all'altro anche siano stati molto in uso. La forma de' cuscinetti , sedie , o piedistalli , ed il metodo di fermare i regoli agli stessi è anche molto variabile. I regoli rappresentati nella fig. 8.^a e 9.^a hanno le giunture a mezzi ginocchi , ed i due estremi sono uniti insieme tra le facce de' cuscinetti , e sostenuti da un perno che riunisce il tutto. Qualche volta gli estremi dei regoli furono fatti a squadri , corrispondendosi uno contro dell' altro nel cuscinetto , ed assicurati da un separato perno a traverso di ciascun regolo. Dopo l' introduzione generale delle macchine locomotive , l' uso de' perni è stato abbandonato , perchè considerati come di opera perduta ; e si sostituirono in varie strade de' cunei o chiavi , che poteansi stringere allorchè era d' uopo. In alcuni casi i regoli a risalto furono fusi con un cuscinetto ad uno dei loro estremi , fatti in modo da ricevere l' opposto estremo del contiguo regolo.

Di un altro miglioramento apportato alla costruzione delle strade a rotaje è d' uopo far menzione in questo rapido bozzo della loro primitiva istoria : questo consiste nella introduzione del ferro malleabile come un materiale per i regoli , perfezionamento che può forse considerarsi d' aver fatto più di qualunque altro nel preparare le strade a rotaje e divenire il principale mezzo d' una contrada commerciale. Dal principio della introduzione delle vie a rotaje di ferro , molti inconvenienti furono cagionati dalle frequenti rotture de' regoli , particolarmente

di quelli della forma piana (*tram-plate*). La fragilità del ferro fuso dovuto alla sua struttura cristallina, rendea necessario che detti regoli venissero costruiti molto più forti di quelli sufficienti a sopportare gli ordinari pesi, affinchè fossero capaci di resistere agli accidentali sforzi ed urti; ma quantunque molte delle più antiche di dette vie erano costruite con più pesanti regoli di quelli che originalmente vennero supposti necessari, le fratture erano sì frequenti da produrre molto dissenso e spesa; pertanto viaggiando lentamente, gli accidenti e gl'indugi cagionati da sì fatti inconvenienti erano di una minore importanza. Ma la difficoltà di guardarsi da' medesimi avrebbe senza dubbio molto ritardato l'uso delle vie a rotaje pel trasporto dei passeggeri, se non vi si fosse apportato un adeguato rimedio prima che avesse avuto luogo l'esperimento. Le spranghe di ferro malleabile furono aggiustate come regoli ad una limitata estensione fino dal 1808; e vi furono alcuni ingegneri che patrocinarono il loro uso, non ostante l'inconveniente sorto per la loro convenevole forma, non essendovi allora in uso macchina, dalla quale potevano esser fatti economicamente in altra forma di quella quadrata o piatta. Il desiderio d'introdurre regoli più durevoli condusse anche agli esperimenti di una combinazione di ferro forgiato e fuso; ma questi con infiniti altri posteriori vennero abbandonati nel 1820 per la invenzione del sig. Birkenshaw d'un metodo efficace e a buon mercato consistente a passare per cilindro spranghe di ferro proprie per regoli e per altri usi. La tessitura fibrosa del ferro forgiato lo rende assai meno facile a rompersi del ferro fuso, allorchè viene assoggettato alle scosse; e la figura data al suo spaccato ne rende improbabile il piegamento. È un fatto rimarchevole che i regoli malleabili, quando sono in uso non si ossidano sino a certa estensione, mentre se giacciono nel terreno oltre la tratta, rapidamente si sfogliano e si consumano. Essi apportano un importantissimo vantaggio diminuendo cioè il numero delle unioni che producono, perchè fatti di quindici piedi lunghi, mentre la fragilità dei regoli fusi li rendeva insicuri dandoseli una lunghezza maggiore di tre o quattro piedi tra i punti di sostegno. Da principio i lunghi regoli forgiati limitavansi ad una forma parallela;

ma presentemente sono, da una ingegnosissima macchina a cilindri, fatti a pancia di pesce, allorchè questa forma vien preferita (*).

(*) La qualità dei pani di ferro (*pig-iron*) varia secondo gli oggetti pei quali viene destinato, e dipende non solo dalla qualità del minerale, ma pur anche da quella del combustibile. La principale divisione è nella fonderia di ferro (*foundry-iron*) e nella forgia di ferro (*forge-iron*), la prima venendo usata per fondere e la seconda per convertirlo in ferro malleabile. Inoltre vien diviso la fonderia in tre qualità, distinte dai numeri 1, 2, e 3. Il numero 1 contiene una gran quantità di carbonio, che ha acquistato dal *coke* impiegato per liquefarlo, la di cui qualità è stata espressamente scelta per la produzione di questa specie di ferro, che quando è liquido è morbido e molto scorrevole, in guisa da correre nelle più fine e delicate cavità che può avere una forma. Il numero 2 contiene una più piccola quantità di carbonio, esso è più duro di quello del numero 1, granellato più chiuso, e di più regolare frattura, è più refrattario nella fornace, e quando è liquido non corre così liberamente come quello del numero 1, ma siccome è più duro e più forte vien preferito per quelli oggetti in cui si richiede forza e durabilità in preferenza di delicate forme: queste due specie non sono proprie per convertirsi in barre di ferro. Il numero 3 varia nel medesimo modo, del numero 2, ma in un più grande grado, della qualità del numero 1, esso è usato per molti oggetti di grave opera che debbono sostenere grande sforzo ed è esposto ad un costante consumo. *Forge-iron*, il ferro da forgia è diviso anche in tre qualità ed è distinto in (*bright iron*) ferro lucido, (*mottled iron*), ferro chiazato, e in (*white iron*) ferro bianco, quali nomi sono dati per l'apparenza che ciascuna qualità presenta agli occhi; tutti essi contengono del carbonio, ma meno del ferro di fusione (*foundry iron*), ed in proporzione che diminuiscono nell'ordine in cui son qui menzionati, *white-iron* avendone la più piccola proporzione degli altri, ed essendo eccedentemente duro, la sua fluidità alla prima fusa è ancora tanto poco che corre con difficoltà ne' canali adattati a riceverlo, ed è interamente inadatto ad essere in seguito usato per oggetti di fonderia.

Il ferro da forgia o da spranghe è il pan di ferro (*pig-iron*) privo del carbonio e dell'ossigeno. La prima operazione per produrre questo cambiamento è chiamata raffinamento; (*refining*) viene eseguita in piccole fornaci basse di circa tre piedi quadrati alla base avendo il fondo o fornello di mattoni refrattari, ed i lati di ferro fuso, fatti vuoti onde permettere che una corrente d'acqua vi passi continuamente dentro, onde impedire che essi siano tosto bruciati; presso la cima vi sono dei buchi per inserirvi de' cannelli del ventilatojo. Queste raffinerie hanno porte di ferro

Eccettuando quest' ultimo periodo l' applicazione delle vie a rotaje essendo stata limitata al trasporto di minerali e mercanzie , e con una moderatissima velocità ; vi era poco che meritasse esser rimarcato concernente la costruzione de' carretti impiegati su di esse. Questi usualmente erano a quattro ruote , di piccole dimensioni

dalla parte di dietro , ma sono aperte davanti , il tutto è sormontato da un camino di mattoni portato all' altezza di 20 piedi dal terreno. Al livello del suolo dalla parte davanti vi è un buco simile a quello usato nella fornace di fusione per fare scorrere il metallo fuso. Questo comunica con una piastra forma di ferro fuso 20 piedi lunga e due piedi larga piazzata sopra un recipiente d' acqua col quale la sua faccia sottoposta è a contatto, che serve a condensare il metallo rapidamente a seconda che si versa nella forma. Il ferro è tenuto in uno stato di fusione nella raffineria per qualche tempo esposto ad un intenso calore prodotto da un forte ventilatojo. A causa dello istantaneo raffreddamento in cui esso è esposto , la piastra allorchè scorre nella forma è fragilissima , sicchè quando si rompe, la frattura presenta un' apparenza brillante argentina. L' operazione del raffinamento richiede circa due ore pel suo adempimento ; e siccome il peso di ciascuna piastra quando è distesa è di circa una tonnellata , ciascuna raffineria è capace di dare circa 70 tonnellate per settimana. Per produrre una tonnellata di ferro raffinato , bisogna da 22 a 23 quintali di pani di ferro e da 10 a 12 quintali di coke occorrono a tale oggetto.

Il primo processo impiegato per fare le spranghe è chiamato *puddling* , ed è eseguito in una fornace a riverbero chiamato all' uopo *puddling-furnace* : la costruzione di questa fornace è rappresentata dalla fig. X. In questa figura *a* è la grada dalla quale si somministra il carbone per la porta che sta da un lato. Il metallo raffinato rotto in piccoli frammenti è situato nel corpo della fornace *b* , sul quale si fa agir la fiamma nel suo transitare per andare nel camino *c*.

Il grado della corrente o del tiro è regolato da una valvola alla cima del camino , il quale è circa 30 piedi alto. Tal è la intensità del calore in queste fornaci , che quando è alzata la valvola la fiamma qualche volta giunge sino alla cima del camino. La quantità di metallo raffinato posto in questa *puddling-furnace* a ciascuna carica è da 3 1/2 a 4 quintali. In circa mezz' ora da che viene caricata la fornace il metallo comincia a fondersi. Il fonditore (*puddler*) allora osserva per una piccola buca fatta espressamente, ed introducendovi i suoi ordigni progredisce l' opera. Il suo servizio è di disporre de' pezzi di metallo , muovendoli con i suoi ordigni , onde assicurarsi dell' eguale applicazione del calore alla massa. Allorchè l' intera quantità

in confronto di quelli usati per le strade ordinarie , affinchè il peso venisse distribuito su d'una considerevole lunghezza di strada. Essendo guidate nella richiesta direzione dagli orli sporgenti delle ruote , è inutile di attaccare gli assi de' carretti per le vie a rotaje in modo da renderli propri a girare , e le ruote serrarsi nel corpo come negli ordinari veicoli ; per la medesima ra-

è pienamente liquefatta , il fonditore scuote vigorosamente il metallo , cambiando di continuo l'ordigno , onde non venisse liquefatto. Per via di questa agitazione il metallo manda via un fluido elastico e dopo un certo tempo s'indurisce , aumentando sempre, fintanto che perde tutta la sua fluidità e si forma in pezzi. Il materiale esistente nella fornace viene allora diviso in cinque o sei porzioni dal fonditore , e ciascuna è ridotta di una forma sferica col mezzo dei suoi ordigni. Queste palle sono tecnicamente chiamate *blooms*. Venendo tolte dalla *puddling-furnace* ciascuna di queste masse è assoggettata a 10 o 20 colpi di un grave martello chiamato *shingling* , che le rende più compatte e le dà una forma più conveniente per andare tra i cilindri. La forma e la costruzione di questi cilindri è dimostrata dalla figura Y. Ciascuna massa viene passata successivamente a traverso de' fori *a* , cominciando dal più grande e terminando al più piccolo , essa è di poi passata a traverso de' cilindri scannellati *b* , e così ridotta alla richiesta larghezza e spessore , avendo con questi vari processi convertito la sostanza , da fusibile , dura e friabile , ad una spranga sfogliosa ed elastica , ch'è difficilmente fusibile e che per le sue proprietà cedevoli e suscettibile ad alterare la sua forma sotto il martello ha acquistato il nome di ferro malleabile.

La quantità di metallo raffinato bisognevole per fare una tonnellata di queste rozze spranghe è di circa 22 quintali , e quella del carbone consumato nel processo è di circa 17 quintali. Le barre o spranghe quando han passato a traverso di questi cilindri , e mentre sono ancora calde , sono tagliate nelle convenienti lunghezze e portate nella *balling-furnace* la di cui forma e costruzione somiglia quella del *puddling-furnace*. In questa *balling-furnace* le barre o spranghe sono egualmente disposte in modo che una non sorte da fuori l'altra. Vari di questi fasci , ciascuno de' quali vien composto da cinque o sei spranghe , sono posti insieme nella fornace , e quando è sufficientemente riscaldata , in modo che lo siano essi tutti egualmente , i fasci sono tolti via separatamente , e passati di nuovo tra cilindri simili in costruzione a quelli di sopra descritti , ma diversi tra essi per la forma dei loro fori o scannellature , in modo , che le verghe o barre possono divenire rotonde , piatte o quadre a seconda del desiderio dell'artefice : queste allorchè sono pesate e poste in fasci son pronte per la vendita. Medesima opera art.^o Iron manufacture and trade.

gione, combinate con la più grande dritture d'una via a rotaje, egli è inutile, e generalmente stimato da non consigliarsi, il far che girino le ruote indipendentemente dagli assi. Il miglior progetto approvato, particolarmente per le strade a rotaje a risalto, è che le ruote siano fissate agli assi, e fare in modo che l'asse giri in buccole attaccate al corpo del carretto. Le ruote sono fatte quasi sempre di ferro, quelle da servire per traffichi che camminano lentamente di ferro fuso, mentre le altre per diminuire il pericolo di rompersi sono, o interamente o particolarmente fatte di ferro malleabile. Quelle di ferro fuso vennero trovate di poca durata, allorchè usavansi sopra regoli forgiati ed a risalto, ma l'applicazione di un processo per indurirle, le ha rese più durevoli. Da un'epoca assai remota, i veicoli per le strade a rotaje erano stati disposti con un apparato chiamato *brake*, consistente in un pezzo di legno adattato alla forma della periferia esterna delle ruote, e capace da venirvi stretto da leve o viti con sufficiente forza da ritardare od arrestare la loro rivoluzione, e conseguentemente il progresso del carretto. Prima di venire adottato il recente sistema di viaggiare rapidamente sulle vie a rotaje, l'uso delle molle non era comune, nè per le vetture tirate da cavalli nè per le locomotive.

Nell'infanzia delle strade a rotaje la forza animale era il solo mezzo di locomozione impiegato a qualunque considerevole estensione; ma l'oggetto pel quale veniva impiegato, era quello di trasportare de' prodotti minerali al luogo d'imbarco, naturalmente posto in sito onde avvalersi della gravità come un ausiliario, ed in alcuni casi come sola sorgente di movimento. Quantevolte l'inclinazione del terreno è moderatissima, il declivio della strada è frequentemente in tal modo aggiustato che non è d'uopo d'una maggior forza per condurre un carretto carico, e portarlo di nuovo sopra allorchè è vuoto. Quando il declivio è più erto del conveniente per la forza ordinaria, un giudizioso congegno chiamato un *self-acting* che agisce da se, ossia semovente piano inclinato viene adoperato, sul quale un carretto od un convoglio si fa scendere celeremente giù per la forza di gravità, tirando una corda; la quale dopo d'aver passata intorno ad una ruota alla cima del piano inclinato, viene condotta ab-

basso il declivio ed attaccata ad un convoglio vuoto : la forza della discesa del carretto carico è sufficiente per far salire alla cima del piano inclinato quello vuoto. Questa ammirabile invenzione fu introdotta verso la fine dello scorso secolo , ed è ancora in grandissimo uso. Le macchine a vapore stazionarie tirano i carretti per vie di funi guidate da carrucole nel centro della tratta : sono state usate ne' primi tempi , e generalmente ne' siti dove il declivio era troppo grande da poter essere asceso colla forza de' cavalli. Le locomotive o le macchine a vapore movibili , in molte differenti forme , sono state anche sperimentate in varie epoche sin da circa l'anno 1805 , abbenchè per più di venti anni dopo quell'epoca la loro forza era imperfettissimamente sviluppata.

Nel seguente ragguaglio ci diffonderemo nei passi pei quali le macchine locomotive sono state portate al presente stato di perfezione comparativa , particolarmente per la macchina applicata alle vie a rotaje , rimettendoci per le informazioni generali all' art. Macchine a vapore. (1) ed a Vetture a vapore per ciò che riguarda il suo impiego sulle strade ordinarie.

La possibilità di applicare la macchina a vapore all'uso di locomozione fu immaginata da varî tra quelli che da principio si occuparono a perfezionarla , e nel 1784 ne fu suggerito un progetto in una delle patenti accordate a Watt ; ma sembra che egli , o talun altro inventore , abbia messo in pratica le sue idee non prima del 1802 , allorchè i signori Trevithick e Vivian ottennero una patente d'invenzione per una macchina ad alta pressione , la quale per la sua semplicità e piccola mole fu ammirabilmente adattata per servire da locomotiva. In pochi anni costruirono essi varie vetture , una delle quali in fine dovea servire sulle strade ordinarie. Nel 1805 fecero molti interessanti esperimenti con una macchina simile a quella rappresentata dalla fig. 10.^a nella strada a rotaje piane presso Merthyr Tydvil , e provarono la possibilità del loro progetto. E cosa rimarchevole che non ostante la estrema semplicità di questa macchina , aveva quasi tutti gli essenziali membri di quelle moderne , e le idee de' suoi inventori erano così complete , che gl'ingegneri che li seguirono

(1) Vedi il volume precedente da pag. 89 a 134.

hanno avuto poco da fare di più onde migliorare e condurre ad effetto i suggerimenti da loro indicati.

La figura 10.^a è una macchina veduta lateralmente e dalla parte di dietro, le medesime lettere in ciascuna di esse vedute si riferiscono alle medesime parti: *a* è la caldaja di forma cilindrica con gli estremi piani. Il fuoco è contenuto in un gran tubo che sta nella caldaja e lateralmente. Un estremo di esso si vede in *b*, e la forma ne è indicata dalle linee punteggiate in quella vista di lato. Questo tubo si estende quasi sino all'estremo opposto della caldaja, diminuisce allora in grandezza, e gira sopra nel fumajuolo *c*. Il tubo contenente il fuoco è completamente circondato dall'acqua, e per tale disposizione il vapore viene generato rapidamente e ad un alto grado di elasticità. Il cilindro del vapore è situato verticalmente in *d*, venendo immerso quasi sino al fondo della caldaja, come è dimostrato dalle linee punteggiate. Il vapore è ammesso alternativamente dalla parte di sopra e di sotto dello stantuffo per mezzo del rubinetto a quattro fori nella scatola a tiralojo alla cima del cilindro, ed il vapore superfluo, dopo d'aver spinto lo stantuffo, passa pel cannello e nel fumajuolo, dove la sua immissione produce una forte aspirazione. L'estremo superiore dell'asta dello stantuffo è unito alla testa a croce *f*, che sdruc-ciola su e giù nelle guide verticali, e dagli estremi delle aste di unione *g g* discendono sino ai pezzi a gomito attaccati all'asse delle ruote, le quali in tal modo vengono a mettersi in giro simile al volante d'una macchina stazionaria: *h* è la valvola di sicurezza nella parte superiore della caldaja. L'immersione del cilindro operatore nella caldaja è assai bene ideato per economizzare spazio e calore, ed è stato frequenti volte imitato nella costruzione delle successive macchine; e l'ammirabile pensiero di condurre il vapore superante nel fumajuolo è stato quasi invariabilmente adottato, come esso produce un soffio quasi proporzionato alla speditezza della macchina e conseguentemente il bisogno di nuovo sviluppo di vapore. Allorchè venne sperimentata questa macchina (nel 1805) sulla strada a rotaje piane di Merthyr, portò seco un seguito di carretti contenenti dieci tonnellate di ferro ed un considerevole numero di persone a ragione di cinque miglia all'ora. Avvenne qualche inconveniente

per lo impiego di un solo cilindro , perchè quantunque l'impeto obbligava le ruote a volgere oltrepassato i punti morti del pezzo a gomito , il movimento non era regolare nell'intera rivoluzione. Un carretto di supplemento seguiva la macchina onde condurre una riserva di combustibile e di acqua , ed una piccola tromba premente attivata dalla medesima macchina , manteneva la quantità bisognevole d'acqua nella caldaja.

Trevithick si avvide che l'aderenza tra le ruote della macchina ed i regoli era sufficiente per assicurare il movimento progressivo della sua macchina in una strada orizzontale o quasi orizzontale , e che le ruote sarebbero sdruciolate e girate d'intorno senza progredire nel cammino ove la inclinazione fosse stata considerevole , od il peso del suo carico troppo grande. Quindi propose nel suo privilegio di rimediarsi, facendo le ruote motrici d'ineguale diametro rispetto alle altre , praticandovi dei risalti ed incavi , onde adattarsi in quei praticati ne'regoli , qualora la sola adesione delle ruote regolari non sarebbe stata sufficiente.

Essendo egli occupato di altro , non proseguì gli esperimenti con la sua locomotiva , ma varî altri entrarono in campo , quantunque non avessero prodotto che pochi miglioramenti i quali non fossero stati usati o suggeriti da lui. Una erronea opinione esistè generalmente per varî anni , cioè che l'adesione del piano delle ruote fosse stata insufficiente per qualunque pratica sull'oggetto , e quindi molt'ingegnosi progetti vennero ideati onde assicurare per via d'altri mezzi il progressivo movimento. Uno de' più felici di questi esperimenti fu del sig. Blenkinsop , il quale nel 1811 ottenne una patente per la macchina locomotiva in cui la forza era applicata ad una grande ruota dentata , i denti della quale ingranavano in una crimalghiera post' accanto agli ordinari regoli. La macchina di Blenkinsop fu per tutt' altro riguardo simile a quella di Trevithick , ma vi erano impiegati due cilindri coi stantuffi , che lavoravano a separati pezzi a gomito con un angolo di 90° , così che uno esercitava l'intera sua forza , mentre l'altro passava pei suoi punti morti. Le macchine secondo il progetto del sig. Blenkinsop lavorarono per qualche anno sulla linea della miniera di carbone presso Leeds , e trasportò de' gravissimi pesi

con un lento moto , ma lo strofinio era eccessivo, e sono ora per conseguenza in disuso. Nel 1812 i signori Chapman costruirono delle macchine con otto ruote , le quali tutte venivano girate dalle medesime onde aumentare l'adesione. Essi proposero ancora di distendere una catena o fune lungo la via a rotaje che passasse intorno ad una ruota scannellata girata dalla macchina , ed in tal guisa ajutare il movimento progressivo. Poco tempo dopo il signor Brunton stesso inventò una macchina locomotiva che dal movimento alternativo di due gambe andava avanti , spinte dall'estremo posteriore della stessa. Questa singolare invenzione fu messa in effetto e si trovò avere detta macchina una considerevole forza , ma un accidente la fece abbandonare dall'inventore. Simili locomotive sono state in seguito provate da Gordon e Gurney sulle strade comuni.

Nel 1814 e 1815 furono di nuovo sperimentate delle macchine con ruote regolari ed essendosi trovate adeguate , vennero usate sulle vie a rotaje nel settentrione d'Inghilterra. Nulla di meno vari tentativi furono fatti sino da quei tempi per introdurre novelli congegni onde aumentare l'adesione, affinchè le macchine locomotive potessero ascendere piani di una inclinazione maggiore di quella , che potevano montare con le sole ruote piane.

Vennero accordate delle patenti nel 1816 e 1817 a Giorgio Stephenson in unione dei signori Dodd e Losh, sotto la di cui direzione varie locomotive furono costruite e poste in attività sulle vie a rotaje presso Newcastle sopra Tyne pel servizio delle miniere di carbone. La caldaja in queste macchine somigliava quella di Trevithick , ma il tubo del fuoco vi passava completamente a traverso , invece di girare e condursi alla parte di dietro. Vennero usati due cilindri verticali , moventi ognuno un asse distinto ed un paio di ruote , i di cui assi a gomito erano fatti al richiesto angolo di 90°, per mezzo d'una catena senza fine distesa sopra carrucole scannellate o dentate fisse agli assi , o , nelle più recenti macchine , connettendo delle verghe dalla parte esterna delle ruote. Una curiosa invenzione venne introdotta nelle medesime onde garentire la macchina dallo effetto delle scosse prodotte dalle irregolarità della strada. Quattro cilindri aperti all'atmosfera nel fondo che comunicavano dalla

parte superiore colla caldaja , erano attaccati sotto il lato, e gli stantuffi , operando senza dare uscita al vapore in questi cilindri , vennero uniti all' asse motore. Con questo mezzo la pressione del vapore e dell' acqua nello stantuffo faceva sì che la caldaja e la macchina si alzavano sopra gli assi , evitando le concussioni prodotte dalle ruote. Questo sistema assicurava un egual peso da portare ciascuna ruota , quantunque i regoli potrebbero non essere livellati ; pure ciò è stato abbandonato ed in vece posto in opera delle molle d' acciaio. Rare volte delle macchine di tale costruzione eccedono una velocità di cinque miglia per ora , ammenocchè non siano scariche, nel qual caso corrono con quella di dieci o dodici miglia.

Quando i progettisti delle strade a rotaje di Liverpool e Manchester erano impegnati nel disegno ed esecuzione di quella grande opera nel 1825 ed anni seguenti, erano tanto imperfettamente sviluppati i vantaggi delle macchine a vapore locomotive , ch' era ancora incerto se potessero o no servire. Lo esperimento di formare una strada a rotaje tanto pel traffico de' passeggeri che per le merci in generale fu appena fatto , quantunque quella di Stockton e Darlington , ch' erasi aperta nel 1825 n' avesse dato pruova più di qualunque altra precedente, mostrandone l' utilità. Siccome la linea di Liverpool si avvicinava al suo compimento , i direttori si presero gran pena onde assicurare il miglior metodo per usarla; e si convinsero subito che non era da preferirsi la forza de' cavalli giacchè intendevano di andare con una considerevole celebrità e che la spesa della forza de' cavalli quando veniva applicata ad una velocità di otto o dieci miglia per ora era grandissima. Non era tanto facile il decidere su i meriti comparativi delle macchine stazionarie e delle locomotive. Vennero fatti varî progetti per l' applicazione delle macchine fisse ad intervalli di uno o due miglia lungo la linea da trarre convogli col mezzo di cavi da stazione a stazione , ma accidentalmente si determinarono per la pratica delle locomotive , e di offrire un premio di 500 lire sterline, per la migliore che avesse adempiuto a certe condizioni, delle quali alcune erano che non dovevano emanar fumo , dovevano trarre un peso tre volte quello proprio a ragione di dieci miglia l' ora , dovevano esser sostenute da molle , non eccedere il peso di sei tonnel-

late, o quattro e mezza se con sole quattro ruote, e non dover costare più di 550 lire sterline.

Lo esperimento fu fissato per ottobre 1829, quando furono prodotte quattro locomotive a vapore, una delle quali si ritirò sul principio dello esperimento. Delle altre tre, la *Novità* (*Novelty*) dei sig. Braithwaite ed Ericson fu assai diversa da ogni altra precedentemente usata, essendo molto leggiera, ed avendo il requisito tirante d'aria per via d'un ventilatojo. Il suo effetto prometteva molto, ma bentosto un accidente sopraggiunto alla caldaja pose fine al compimento del saggio. Più recenti tentativi sonosi fatti per introdurre macchine di simile costruzione, ma non han dato soddisfacenti prove. La *Senza Pari* (*Sans Pareil*) del signor Hackworth poco differiva da quella di Trevithik, ed aveva due cilindri, che operavano ambi sul medesimo asse. Le due pajà di ruote venivano insieme connesse mediante corde, in modo da fare uso dell'adesione tutte e quattro. Questa macchina ottenne una velocità di quindici miglia ad ora con un grosso carico di diciannove tonnellate; alla fine cedè per causa di un insignificante accidente. L'ultima macchina il *Razzo* (*the Rocket*) fu costruita da Roberto Stephenson e dal sig. Booth per la strada a rotaje di Liverpool e Manchester e riuscì ad eseguire più di quello prescritto.

La figura 11.^a rappresenta una veduta laterale di questa macchina colla sezione d'una porzione della fornace: *a* è la caldaja cilindrica con gli estremi piani; *b* il fornello il quale è doppio, come lo indica la sua sezione, di cui il fuoco è posto nella parte interna, e lo spazio di circa tre once tra questa ed un'altra cassa esterna venne riempito d'acqua. Venticinque tubi di rame del diametro ciascuno di tre once si estendevano longitudinalmente nella caldaja, aperti ad un estremo nel fornello, e dall'altro nel fumajuolo *c*: *d* è uno de' cilindri del vapore, de' quali n'erano due piazzati diagonalmente a ciascun lato della caldaja. Le aste degli stantuffi agivano tra guide, e per mezzo di aste annessevi trasferivano il movimento degli stantuffi in una semplicissima ed efficace maniera alle grandi ruote. Questo era congegnato come all'ordinario di cui uno stantuffo era nel mezzo della sua corsa, mentre l'altro era all'estremo del cilindro, e conseguentemente senza forza. Il vapore inutile passava dai cilindri lungo

il cannello e nel fumajuolo , per produrre il tirante; *ff* erano cannelli che univano l'acqua della caldaja con quella nella cassa esterna del fornello.

La pratica di varî tubi di piccoli diametri invece d'un gran camino a traverso della caldaja , è la più importante singolarità di questa macchina , per mezzo della quale una grande estensione di superficie di metallo riscaldata in tal modo e posta in contatto con l'acqua , vien prodotto il vapore con straordinaria rapidità. Questo progetto che fu suggerito dal sig. Booth si è di poi molto esteso , riducendo i diametri ed aumentando il numero de' tubi (*). La posizione inclinata de' cilindri del vapore veniva a produrre un movimento della macchina da contrastar meno col giuoco della elasticità di quando erano essi posti verticalmente , ma la loro situazione ha lo svantaggio di esporsi all'aria fredda , per la qual cosa la forza del vapore veniva diminuita , quale inconveniente è stato in seguito evitato nella maggior parte delle macchine , piazzandoli orizzontalmente in una cassa sotto il fumajuolo. L'incomodo del fumo fu evitato impiegando del *coke* come combustibile.

(*) Su tale argomento il signor F. Tredgold , *The Steam Engine* : ec. pag. 413 dice » Sembra che il merito della prima invenzione delle caldaje tubolate debbasi ad un ingegnere francese Seguin , il quale n'ebbe un brevetto nel 1828 a Parigi , quantunque l'applicazione fattasene la prima volta colla locomotiva il Razzo dal R. Stephenson sia stata una invenzione indipendente.

Però sulle pretenzioni alla priorità della invenzione delle caldaje tubolate dell'ingegnere inglese Roberto Stephenson e del francese Seguin , l'onore vero deve a più antichi progettisti. Ecco infatti quanto ne fa cenno il signor Segurier nel fare alla Reale Accademia delle Scienze di Parigi un rapporto sulle esplosioni delle caldaje a vapore e de' mezzi assoggettati per evitarle. (V. *Mem. Encyclop. May 1842*). » La prima condizione per impedire o per restringere l'effetto della esplosione , cioè , la divisione dell'acqua dal vapore in piccoli tubi , era stata eseguita scrupolosamente dagli antichissimi progetti depositati negli archivî delle Arti e Mestieri di Parigi in epoca anteriore al 1792. Sicchè i primi legni a vapore sul punto di vista del governatore del vapore erano più perfetti delle nostre presenti costruzioni : questa osservazione prova che talune recenti invenzioni riguardate come perfezionamenti , non sono che la riproduzione di vecchie idee restate ignorate o cadute in obbligo ». N. del T.

La locomotiva il Razzo con un grosso peso di diciassette tonnellate (193 cantaja e 80 rotoli napolit.) corse con una velocità media di quindici miglia per ora ; ma in alcune circostanze arrivò a raddoppiarla. Le macchine costruite di poi dal sig. Stephenson erano di una maggior forza ; ma imperfette come le prime , provarono , non ostante il dubbio di molti ed anche di alcuni scienziati , la possibilità di ottenere colle macchine locomotive su rotaje perfezionate , una velocità di viaggiare molto al di là di qualunque altra che potesse ottenersi dai cavalli. Della importanza di questo perfezionamento come mezzo di comunicazione , è cosa impossibile formarsene una giusta idea , dopo esser passati solo dieci anni , ma certo si è che da quando ebbe principio è stata votata una somma , che oltrepassa i 60,000,000 di lire sterline per la costruzione delle strade a rotaje nella sola Inghilterra : in qualche modo ciò può indicare l'estensione dei cambiamenti che han dovuto introdurre (*).

(*) Ci sembra opportuno di riportare le seguenti notizie tratte da autorevoli fonti. La totale lunghezza delle linee sanzionate per mezzo di atti del parlamento in Inghilterra ammonta a circa 3000 miglia , delle quali poche sono state parzialmente o interamente abbandonate. Quelle destinate al trasporto dei passeggeri e delle mercanzie ed attivate dalla forza del vapore ammontano al di sopra di 2000 miglia ; delle quali più di 1100 miglia sono già in attività.

La prima strada a rotaje posta in opera in Francia fu una breve linea nel 1783 per uso delle fonderie di Creusot al monte Cenisjo. Nel 1828 fu aperta una linea di circa 12 miglia , tra S. Etienne e Andrezieux ; e delle altre unirono questa con Lyon e Roanne , alcune attivate da locomotive altre da cavalli. In seguito si aprì quella da Parigi a Versailles e S. Germain , ed una seconda linea a Versailles sull'altra riva della Senna ; un'altra ad Orleans è in progresso. La strada a rotaje da Parigi a Rouen si estenderà probabilmente sino all'Havre.

Nel Belgio vi è un sistema di strade a rotaje in corso eseguito dal Governo. Il piano fu sanzionato da una legge nel 1834 , e la prima sezione fu aperta l'anno seguente. La totale lunghezza delle linee secondo il piano doveva essere di 250 miglia , ma le seguenti aggiunzioni l'aumentarono al di sopra di 400 miglia , delle quali in marzo 1840 ne erano in attività 258 , e le rimanenti dovevansi portare a compimento nello spazio di altri due anni.

In Germania una strada a rotaje di circa 130 miglia tra Bud-

Avendo fatto parola delle più importanti invenzioni ed esperimenti che han relazione alle strade a rotaje, ed alle macchine locomotive, dall'epoca della loro applicazione sino alla grandiosa strada a rotaje da Liverpool a Manchester, è d'uopo ora trattare in un bozzo come verranno man mano delle loro modifiche e delle varie operazioni di disegnare, costruire ed oprare una strada a rotaje pel traffico generale.

weis, Linz, e Gmünden è da vari anni in uso; parte di essa fu aperta fin dal 1829. La stessa è attivata da cavalli, e principalmente per trarre convogli di mercanzie. Delle altre linee di grande estensione, generalmente per uso delle macchine locomotive, sono in progresso e successivamente considerevoli porzioni sono in attività. Il Governo ha dato de' grandi incoraggiamenti a queste intraprese, ed in breve verrà unita Vienna con le contrade che ha d'intorno.

In Russia fu completata nel 1837 la linea di circa diciassette miglia che unisce Pietroburgo con le Città ed Imperiali parchi di Pawlowsk e Zarscoe-Selo, la quale è attivata da macchine locomotive. Questa linea ha una sola rotaja di sei piedi larga, costrutta da una compagnia dietro la sanzione Imperiale. Si è intenzione di continuare la linea fino a Mosca circa 420 miglia da Pietroburgo; ed altre estese strade a rotaje sono in progetto.

La strada a rotaje che da Napoli conduce a Portici, Torre del Greco, Torre dell'Annunziata, e che dovrà prolungarsi a Scafati e Nocera, con una diramazione di tre miglia per unirsi alla città di Castellammare, avrà uno sviluppo di 23 in 24 miglia; fu approvata con Real Decreto de' 3 febbrajo 1838, la di cui prima tratta fu aperta ai 3 ottobre dell'anno seguente, cioè da Napoli a Portici, e fu la prima in Italia. La stessa presentemente è in piena attività sino a Castellammare, con due rotaje sino alla Torre del Greco, ed è in costruzione la seconda da quest'ultima città a Castellammare.

Le distanze approssimative tra le diverse stazioni, favoriteci dal signor Mililotti sono le seguenti:

Da Napoli al Granatello	palmi napolitani	27977,96
Dal Granatello alla Torre del Greco	idem	12646,65
Dalla Torre del Greco a quella dell'Annunziata	idem	33768,77
Dalla Torre dell'Annunziata a Castellammare	idem	24757,35

In tutto da Napoli a Castellammare pal. napolit. 99150,73
ossia miglia 14 e palmi 1150,73.

L'ingegnere direttore della stessa è il signor Cav. Armando Bayard de la Vingtrie. La strada da Napoli a Nocera può servire di cominciamento per un'opera della più grande importanza,

Del modo di tracciare una linea a rotaje.

Qui non si ha di mira di entrare in una esatta ricerca sulle importanti economiche quistioni, quali potrebbero considerarsi per linee principali di comunicazione in un paese, e quali con qualche variazione, sono applicabili similmente alle vie a rotaje, strade ordinarie e canali. E opinione di molti che un sistema di strade a rotaje dovrebbe prodursi dal governo d'una contrada, tanto se fossero eseguite per cura dello stato quanto da privati. Argomenti in sostegno di tale opinione sono stati tratti

cioè quella di unire il Mediterraneo all'Adriatico, prolungandosi sino a Manfredonia.

Altra simile strada si esegue a spese del Governo da Napoli passando per Casalnuovo, Acerra, Maddaloni, Caserta, e Capua, diretta dal capitano del Corpo Reale del Genio addetto allo Stato Maggiore dell'Esercito D. Clemente Fonseca, i di cui lavori sono tanto avanzati, che dicesi aprirsi in Maggio prossimo con una tratta da Napoli ad Acerra. Sentiamo che questa venga prolungata sino alla frontiera del Regno per unirsi ad un'altra che congiunga Roma e Firenze.

Nella primavera dell'anno 1840 fu aperta la strada con una sola rotaja che da Milano porta a Monza della lunghezza di circa 10 miglia lombarde: ed è in costruzione quella che da Venezia condurrà a Milano, della quale sentiamo essersene di già attivata una sezione.

La prima strada a rotaje costruita negli Stati Uniti d'America fu una linea di circa quattro miglia pel trasporto del granito dalle Cave di Quincy al porto di Boston, che fu aperta nell'anno 1827. La favorevole introduzione delle macchine locomotive in Inghilterra fu immediatamente seguita in America, costruendo numerose importanti linee, che secondo il cav. de Gerstner, celebre ingegnere, nella state del 1839 le fa ammontare a più di 3000 miglia, e per la fine di detto anno quelle in attività si estenderebbero a 4100 miglia.

Nei domini Britannici nel Settentrione dell'America, secondo Stevenson, la sola strada a rotaje, posta in opera nell'anno 1837, è la linea tra Ghamplain e S. Lorenzo di circa sedici miglia, attivata da locomotive, la quale fu formata in forza di un atto del 1832.

Nell'Isola di Cuba vi è una strada a rotaje di circa quaranta a cinquanta miglia, tra Havana e Guines, pel trasporto de' passeggeri e mercanzie, attivata da macchine locomotive. (Marzo 1843) N. del T.

dalla mancanza dell' unità di piano ch' evidentemente ha avuto luogo per le strade a rotaje d' Inghilterra , le quali in molti casi sono state disegnate in brevi tratte, da una importante città ad un'altra senza il dovuto riguardo d' una combinazione di piano. Una commissione stabilita per fare un rapporto su d' un sistema di vie a rotaje per l' Irlanda ha considerato questo soggetto assai abilmente , e si sforzò per le linee ch' essa propose , di evitare gli errori provenienti dalle limitate mire di privati speculatori. Molte strade a rotaje del continente sono state sottoposte all' esame de' governi , cosa che non è avvenuta per quelle d' Inghilterra , ma non vi sono presentemente sufficienti dati di esperienze da permettere un facile paragone tra l' impiego de' due sistemi. Nel considerare questo punto non dovrebbe dimenticarsi che per quanto fosse da desiderarsi un piano generale in una contrada non ancora fornita di strade a rotaje , l' esperienza in casi molto analoghi dà poca ragione a supporre che il sistema delle vie a rotaje avesse fatto avanzamenti subitanei come lo è di fatto , ammeno che sotto lo stimolo d' una commissione proba di privati speculatori e d' intraprendenti commerciali.

Allorchè i limiti ed il corso generale d' una linea a rotaje sono determinati , vi rimangono molti punti da considerarsi onde scegliere la direzione precisa che deve dar-sele. È d' uopo accuratamente esaminare la contrada che deve traversare ; le sue elevazioni e depressioni , i suoi fiumi , canali , strade , e tutti gli altri ruscelli o mezzi di comunicazione che deve traversare , o che in qualunque modo vengono interrotti , e la sua struttura geologica ognuno de' quali può accidentalmente farla deviare dal suo conveniente corso diretto.

È chiaro come regola generale , che debba preferirsi una linea retta e nel medesimo livello ; quando gli estremi sono d' una eguale elevazione , o d' un uniforme pendio allorchè uno è più alto dell' altro. Un tentativo in verità è stato fatto per provare che una strada a rotaje formata d' una serie d' ondulazioni dovesse preferirsi ad una che sia in un perfetto livello , attesochè la forza di gravità potrebbe venire impiegata ad ajutare nelle discese e quella dell' acquistato momento nelle salite , quindi verrebbe a diminuirsi la forza artificiale richiesta per muovere i carretti su d' una strada. Questa teorica eccitò molte discus-

sioni pochi anni sono, ma la opinione generale degli ingegneri non gli fu favorevole. Vi sono per altro alcune circostanze nelle quali si potrebbe ricavare del vantaggio dalla forza di gravità e del momento, senza i seri inconvenienti ch' esperimenterebbe la pratica d' una strada a rotaje ondolata simile a quella suggerita dall'autore di questa teoria. Ma per quanto potesse desiderarsi un perfetto livello o un uniforme pendio, è raro che l' uno e l' altro s' abbiano per una grande distanza senza involgersi in una tale deviazione dalla superficie naturale del terreno da produrre un inconveniente. Perciò l' ingegnere dispone in tal modo le sue inclinazioni o salite da fare che si avvicinino il più ch' è possibile al livello, evitando per quanto si può qualunque perdita di forza derivante da superficie ondulanti, facendo tutte le inclinazioni da una parte della sommità o punto più alto ch' è d' uopo sormontare, e dalla parte opposta farli andar declinando. Del debito accomodo delle varie salite, si dà una sezione o profilo della linea d' una contrada, nella quale l' elevazioni e le depressioni sono disegnate ad una molto più grande scala delle distanze orizzontali, ad oggetto che essendo di un pendio sproporzionato, più facilmente può riconoscersi all' occhio. La fig. 12.^a è la sezione d' una linea immaginaria, somigliante, eccetto che nella sua piccola grandezza, a quelle che soglionsi segnare, onde sottomettersi alla ispezione del parlamento. La linea orizzontale di sotto è data come di paragone per misurare la elevazione dalla medesima, e la sua situazione si riferisce a qualche punto fisso presso uno degli estremi. Questa sezione può supporre rappresentare la linea d' una strada a rotaje tra una città con porto di mare in A, e la città dentro terra F: la linea ondulante rappresenta la superficie naturale del terreno: le linee rette da punti in punti la superficie della via a rotaje in progetto; e le linee verticali marcano i cambiamenti d' inclinazione. A cagione dell' altura che vi esiste, sarà inescogibile un uniforme pendio da A ad F, ma si ottiene una linea con moderatissime inclinazioni praticando un cammino sotterraneo nella cima i, scavando le minori elevazioni, e riempiendone i vuoti. Se una strada venisse fatta sulla superficie naturale del terreno, una vettura percorrendola dopo d' aver montato l' elevazione g, dovrebbe di-

scendere in h , ed immediatamente rimontare sino alla cima in i , così che dovrebbe due volte ascendere una elevazione eguale alla differenza tra g ed h , producendo una considerevole perdita di forza; la quale sarebbe esercitata più o meno ad ogni ondulazione che se le farebbe. Ma in una strada costruita secondo i livelli di quella che è nella figura proposta, non solamente si eviterebbe parte della elevazione di i col traforo, ma la rimanente non si monterebbe che una sola volta, giacchè ogni porzione tra A e d , sommità della strada, si eleva verso di essa, abbenchè in differenti gradi; e nello stesso modo l'intera distanza tra d ed e , declina verso basso, mentre la rimanente parte da e ad F è perfettamente orizzontale.

A causa del breve tempo decorso da che sonosi cominciati i lavori delle strade a rotaje su d'una grande scala, è d'uopo confessare che molte teoriche riguardanti le medesime non sono ancora stabilite. L'ammontare del ritardo prodotto dal passare sopra una data elevazione è ancora variamente calcolato da diversi ingegneri. Nella strada ordinaria la resistenza derivante dall'attrito e dalla irregolarità della superficie è sì grande che l'effetto della gravità è appena percettibile in una moderata inclinazione; ma in quella a rotaje l'attrito e la resistenza del suolo sono ridotti ad un ammontare così piccolo, che la gravità rimanendo la stessa, diventa una parte materiale della totale resistenza, anche dove l'inclinazione della strada è talmente lieve da rendersi quasi impercettibile all'occhio. Una teorica seguita da vari ingegneri c'insegna, che l'elevazione di venti piedi richiede uno sforzo eguale a quello bisognevole per un miglio su d'una strada orizzontale a rotaje; così che la medesima forza che farebbe andare un dato peso su d'un miglio di via a rotaje alzando di 1 in 264, o venti piedi in tutto, porterebbe lo stesso peso su di due miglia di una rotaja orizzontale. L'importanza pratica di questa quistione è grandissima, perchè un esatto giudizio su ciò si rende essenziale a dimostrare quanto lungi possa consigliare di deviare da un corso diretto per evitare la data elevazione. Supponendo per esempio, che si richiede una strada a rotaje tra due punti discosti tra di loro di venti miglia, e che per aversi un dritto corso occorre passare una elevazione di 100 piedi, purchè si ottenga una strada oriz-

zontale, val meglio preferire di aumentare la lunghezza a ventiquattro miglia; giacchè la elevazione di 100 piedi richiederebbe una spesa di forza eguale a cinque miglia di via a rotaje orizzontale.

Vi è un'altra quistione sulla quale esiste molta disparità di opinioni, cioè qual grado di pendio debba darsi a qualunque piano inclinato senza incorrere a spese inopportune. Sovente è necessario condurre una via a rotaje su d'una considerevole elevazione, ma gl'ingegneri diversificano sul migliore accomodamento d'una inevitabile inclinazione. Alcuni preferiscono di distribuire le salite e le discese per quanto egualmente è possibile nella intera linea, mentre altri considerano essere il migliore sistema quello di concentrarli in pochi piani inclinati in cui per ascendervi si aumenta la forza usuale, facendo il rimanente della linea comparativamente orizzontale. La strada a rotaje tra Liverpool e Manchester può addursi come esempio di quest'ultimo sistema, il medio pendio della linea non eccedendovi più di 1 in 849, con la eccezione di due piani inclinati di circa un miglio e mezzo ciascuno, che inclinano di 1 in 89, ed 1 in 96 presso Rainhill, dove usualmente vien trasportato il convoglio con l'addizione d'una macchina locomotiva di più. Anche la grande strada a rotaje occidentale (*Great Western railway*) della lunghezza di 117 miglia e mezzo, non ha nel più erto pendio che sei piedi e sei onces per miglio ossia circa 1 in 812; però ha due piani inclinati di 1 per 100 per la lunghezza uno di un miglio e mezzo e l'altro di due miglia e mezzo. La strada a rotaje da Londra a Birmingham è un esempio del primo sistema, essendo il suo ordinario pendio di 1 in 330, o di sedici piedi per miglio, la quale non è in niun punto maggiore che eccetto nella estensione dalla città di Camden alla piazza di Euston eseguita in tal modo per essere attivata da macchine stazionarie. I caratteristici pendì in Southampton, Brighton, South-Eastern, e molte altre linee sono di 1 in 264, o di venti piedi per miglio.

Un certo grado di uguaglianza ne' pendì è essenziale all'opera economica d'una strada a rotaje che dev'essere attivata da forza inanimata, la quale non può essere convenientemente accresciuta come quella de' cavalli per una temporanea estensione onde vincere una breve, ma

erta salita. Per altro se occorra qualche inclinazione così tanto ripida che la forza ordinaria non basti ad ascenderla anche col diminuire la velocità, dev'esser surmontata o dall'ajuto d'una forza ausiliaria, o la macchina deve correre sulle altre parti della strada con un peso minore di un massimo, e conseguentemente con una spesa inutile. È opinione di qualche scienziato che si fatto inconveniente si eviti, perchè il grado d'inclinazione è di poca importanza in una via a rotaje, che ha un egual traffico, per entrambe le direzioni; giacchè l'impulsione acquistata dalla gravità sulla discesa rimpiazza l'addizione di resistenza nell'ascendere, riducendo il totale ammontare di forza richiesta per traversare la linea da ambe le direzioni quasi uguale a quella che sarebbe bisognata per una strada perfettamente orizzontale.

Non ha guari sono stati fatti alcuni interessantissimi esperimenti su di questo ed altri punti della economia delle strade a rotaje, sotto la soprintendenza del D.^{no} Lardner, di cui il seguente sembra indicare che questo effetto di compensazione ha luogo nelle inclinazioni di maggior pendio di quello che generalmente è stato supposto. Grande accortezza necessita per formare de' calcoli di simil natura dai semplici esperimenti, quantunque siano stati condotti accuratamente, ma i risultati sono al certo tali da giustificare serie ricerche. In luglio 1839 la macchina Hecla con venti carretti, formanti un grosso peso compresa la macchina, di ottanta tonnellate (912 cantari napolitani) corse da Liverpool a Birmingham e ritornò nella stessa giornata: per la qual cosa il medesimo treno, ad un dipresso sotto le stesse circostanze doveva ascendere e discendere ogni piano della linea, in una lunghezza di circa novantacinque miglia. Il tempo impiegato per percorrere ogni quarto di miglio fu accuratamente osservato, onde ottenere la velocità per ogni porzione di strada. La seguente tavola, estratta dalla settima edizione dell'opera di Lardner sulle Macchine a Vapore, dà il risultato delle osservazioni su i declivi che dal livello variano di 1 in 177 o circa trenta piedi per miglio.

<i>Inclinazione di uno su</i>	<i>Velocità nella ascendere. Miglia per ora.</i>	<i>Velocità nel discendere. Miglia per ora.</i>	<i>Velocità media. Miglia per ora.</i>
177	22,25	41,32	31,78
265	24,87	39,13	32,00
330	25,26	37,07	31,16
400	26,87	36,75	31,81
532	27,35	34,39	30,82
590	27,37	33,16	30,21
650	29,03	32,58	30,80
Orizzontale			30,93

Da questa tavola apparisce che quantunque l'inclinazione di 1 in 177 diminuisca la velocità da circa 31 miglia a poco più di 22 miglia all'ora; nell'ascendere la deficienza si trova pienamente compensata dall'incremento della rapidità nel discendere. La insignificante differenza nella velocità media ne' diversi declivi può con probabilità attribuirsi a circostanze accidentali, ma per quanto piccola essa sia, è più tosto a favore della più ripida inclinazione che altrimenti. Il risultato indica apertamente un rimarchevolissimo e valevole fatto, cioè, che una linea di via a rotaje con pendì da venti a trenta piedi per miglio può essere attivata in ambe le direzioni colla medesima forza che per una strada affatto orizzontale; e se ciò venisse comprovato da più estesi esperimenti, dimostrerebbe che molti milioni possono economizzare per la esecuzione delle future strade a rotaje contentandosi d'una inclinazione più erta di quelle sin ora ammesse da molti valevoli ingegneri. La totalità dell'effetto compensato qui prodotto non è da attribuirsi alla gravità ed al momento; essendo dovuta una parte, e forse una considerevolissima di essa, alla diminuita resistenza dell'aria che incontra il treno ascendente, per la sua ridotta velocità. La natura e l'ampiezza della resistenza atmosferica su i convogli delle strade a rotaje è un punto poco conosciuto, e le opinioni sono così contraddittorie, che la estensione della sua influenza nell'esperimento rapportato non può stabilirsi con certezza, ma probabilmente essa è considerevole come il risultato è differentissimo da quello che può ottenersi per via di calcolo dal puro effetto di gravità ed attrito. Essendo quasi impercettibile da

resistenza dell'aria nel caso delle strade ordinarie, atteso il grande attrito e la moderata velocità è stata considerata frequentemente di niun conto per un elemento di calcolo nel transito sulle rotaje, donde ne son derivati molti errori che han sino ora prevaluto rispetto ai piani inclinati (*).

(*) Per indagare con diligenza il movimento di un corpo in un piano inclinato quando vi ha luogo la resistenza dell'attrito e della pressione atmosferica, la equazione generale del movimento da impiegarsi è $\frac{d^2s}{dt^2} = g - a \frac{ds^2}{dt^2}$. Qui s è lo spazio per-

corso nel tempo t , $\frac{ds}{dt}$ è la velocità acquistata nel medesimo tempo,

e $\frac{d^2s}{dt^2}$ è la espressione differenziale per la forza accelerata o ritardata. Se il corpo dovesse discendere verticalmente, g , forza di gravità ($= 32, 17$ piedi) sarebbe solamente la forza produttrice del movimento, ed essendo integrata l'equazione darebbe la relazione tra lo spazio descritto ed il tempo impiegato, quando un corpo discende od ascende in un mezzo resistente. Nel primo di questi casi g sarebbe positivo e nel secondo negativo. Per addottare la equazione alla discesa d'un corpo in un piano inclinato, sia Θ l'inclinazione del piano all'orizzonte: allora $g \sin \Theta$ rappresenterebbe la forza accelerata sul piano, qualora non vi fosse attrito. Ma siccome l'attrito è proporzionale alla pressione ($= g \cos \Theta$) nel piano, ed è indipendente dalla velocità, sia h posto per coefficiente dell'attrito e rappresenti una frazione della pressione; allora avremo $hg \cos \Theta$ pel ritardo prodotto dall'attrito, a è il coefficiente della resistenza dovuta alla pressione dell'atmosfera, che dipende dalla forma e dalla grandezza del corpo in movimento, e non dal suo peso, e la resistenza vien supposta proporzionale al quadrato della velocità. Così

la surriferita equazione diventa $\frac{d^2s}{dt^2} = g \sin \Theta - hg \cos \Theta - a \frac{ds^2}{dt^2}$.

Or siccome i due primi termini del secondo membro sono costanti, rappresentandoli per A , si avrà $\frac{d^2s}{dt^2} = A - a \frac{ds^2}{dt^2}$.

Integrando questa equazione con successive approssimazioni, o altrimenti, avremo in termini di t i valori di $\frac{ds}{dt}$ (la velocità) e di s (la distanza nel piano), e quando il corpo dal riposo si mette in movimento, e quando si mette in moto con una velocità iniziale. Da questi valori, col mezzo de' dati ottenuti da buoni esperimenti, i valori di h ed a si troveranno; e così gli

Il Dottore Lardner crede che i suoi esperimenti indicano che il pendio in cui la effettiva resistenza è doppia sia più

effetti dell' attrito possono ottenersi separatamente da quelli, che sono dovuti alla resistenza dell' aria.

Nel Trattato Pratico sulle Macchine Locomotive del signor de Pambour alla pag. 154 vien dato un ragguaglio di alcuni esperimenti in cui un numero di carretti, sia soli o attaccati uno appresso l' altro, si son fatti correre, mediante la loro gravità su d' un piano doppiamente inclinato; e siccome il loro movimento non era prodotto dal vapore o d' altra forza che fosse suscettibile d' irregolarità, sembra questo espediente essere stato il più adatto per ottenere i separati valori di h ed a per mezzo della suddetta equazione. I carretti o convogli dal riposo posti in moto alla sommità, e colla velocità acquistata al piede del superiore piano inclinato, erano abilitati di correre il secondo, la di cui inclinazione all'orizzonte era piccolissima ($2' 2''$), finchè per l' attrito e

per la resistenza dell'aria si fermarono. Facendo $\frac{ds}{dt} = 0$, ed s eguale alle distanze date dagli esperimenti nel piano più basso, il valor medio di h per un convoglio di sette carretti fu trovato essere 0,00215, ossia $\frac{1}{465}$ del totale peso del treno, e che a era 0,000029. Il valore medio di h dalle equazioni $\frac{ds}{dt} (= 0) = At + V$,

ed $s = \frac{1}{2} At^2 + Vt$ (essendo V la velocità alla cima del più basso piano); cioè il suo valore nella supposizione che vi sono inclusi l' attrito e la resistenza dell' aria, venne trovato essere 0,00333, ossia $\frac{1}{300}$ del peso totale. Da ciò risulta che la resistenza dell' aria, dovuta alla media velocità, diventa 0,00118, ossia $\frac{1}{847}$ del peso totale: la velocità media potendo considerarsi per circa dodici miglia l' ora, ossia 17,6 piedi per secondo.

Il surriferito valore di h , e questo coefficiente del quadrato della velocità nel termine esprimente il valore della resistenza dell' aria, si avvicinano molto a quelli risultanti da un esperimento del Dottor Lardner nel piano di Whiston, il di cui pendio è di $\frac{1}{96}$, dove la risultante velocità d' un convoglio, cioè a dire la uniforme velocità acquistata allorchè la resistenza derivata dall' attrito e dall' aria diventa eguale alla forza della discesa nel piano, fu trovata essere 31 miglia ed un quarto per ora.

La seguente regola per determinare la effettiva resistenza, (considerando tutto come dovuto all' attrito) è stata trovata da

pressione ad 1 in 95 che ad 1 in 300: cui ogni unito a molti altri avevano da prima considerato il limite, abben-

De Pambour ». Quando un corpo dallo stato di riposo discende per due o più piani inclinati fintanto che si ferma per causa dell'attrito, il valore dell'attrito è eguale ad una parte del peso del corpo, che viene espressa dal quoziente della intera altezza verticale, divisa per l'intera distanza percorsa, su i piani ». La resistenza media trovata con tale regola per lo stesso treno

è $0,00367 \left(\frac{1}{273} \right)$ dell'intero peso, e la piccola discrepanza che

vi è fra questo risultato e quello trovato colle due equazioni di sopra, deriva dalla resistenza dell'aria che trovasi nella precedente determinazione di V. Per altro non si è supposto che gli assoluti valori de' termini che si sono ottenuti per l'attrito e la pressione dell'aria possono servire con precisione pe' treni di differenti specie: ma fin tanto che più estesi sperimenti saranno fatti, dessi possono esser di qualche utilità mostrando approssimativamente la proporzione tra questi casi di resistenza.

In fine la probabilità di poter ottenere una formola generale per le resistenze sperimentate dei convogli sulle vie a rotaje è presentemente piccolissima. I migliori matematici hanno per lungo tempo fatto invano degli sforzi ond' esprimere analiticamente le condizioni di un semplicissimo corpo (una palla da cannone) in movimento nell'aria; ed il problema che comprende le continuate variabili circostanze relative ad un convoglio di carretti, posto in movimento è molto più complicato. La forza con la quale agisce l'aria dipende dalla forma della locomotiva conduttrice, dalla condensazione dell'aria di fronte, e dall'attrito lungo i fianchi de' carretti. Ma oltre queste azioni, che sarebbero difficili ad estimarsi, l'aria esistente tra due carretti, od anche in ognuno di quelli che sono aperti, è posta in movimento, e cagiona una sensibile pressione contro i fronti, le traversali divisioni interne, e la parte interna di dietro. Se il vento soffia direttamente contro la direzione del movimento aumenta la resistenza da vincere; ed anche quello che è obliquo o perpendicolare ai lati, premendo le ruote contro i regoli, aumenta molto l'attrito (**).

Per esibire un paragone delle resistenze sperimentate da un convoglio su d'una via a rotaje, allorchè ascende o discende un piano inclinato, abbiamo preso il primo degli esempi dati nella tavola surriferita. In questo il pendio è di $\frac{1}{177}$ o l'inclinazione del

(**) *Riguardo agli effetti del vento sulla velocità delle macchine locomotive impiegate per le strade a rotaje, vedi gli esperimenti fatti con le macchine Royal William e la Walter, riportati nell'Arcana of science and art; 1838. pag. 83. N. del T.*

chè 1 in 264 sia stato di sopra indicato com' essere più moderato e forse di più usuale calcolo.

piano all' orizzonte è $19' 25''$. Essendosi stimato il peso dell'intero convoglio a 80 tonnellate, avremo $80 \times \sin 19' 25'' = 0,452$ tonnellate per la forza motrice della gravità nella discesa o la resistenza di gravità nell' ascendere; ed $80 \times \cos 19' 25'' = 79,999$ tonnellate per la costante pressione su i regoli. Ora il ritardo dell' attrito, tanto per ascendere che per discendere, essendo stimato 0,00215 della pressione per la suddetta investigazione, avremo 0,172 tonnellate per la resistenza costante a questo riguardo. Essendosi trovata la resistenza dell' aria essere 0,00118 della pressione, quando la velocità è 12 miglia all' ora, avremo 0,00412 per la resistenza quando la velocità è 22,25 miglia, e 0,01423 allorchè la velocità è di 41,32 miglia; ed essendo moltiplicati questi numeri per 79,999, danno rispettivamente, 0,33 tonnellate e 1,138 tonnellate, per la resistenza dell' aria nell' ascendere e nel discendere.

Allora pel movimento in discesa, sottraendo dalla somma delle resistenze prodotte dall' attrito e dall' aria la forza motrice di gravità, il resto è 0,858 tonnellate. E pel moto di ascensione aggiungendo insieme tutte e tre le resistenze, la somma è 0,954 tonnellate. La differenza è di circa $\frac{1}{10}$ d' una tonnellata.

$0 \frac{1}{800}$ dell' intero peso, ch' esprime il soprappiù della resistenza incontrata dalla macchina nell' ascendere su quella sperimentata nella discesa. Se le resistenze nell' ascendere e discendere fossero state calcolate nella supposizione che i movimenti sono affetti dalla gravità e dall' attrito (considerando questo a $\frac{1}{300}$ della pressione, come se vi fosse compresa la resistenza dell' aria) la prima essendo come sopra = 0,452 tonnellate, e l' ultima 0,267, tonnellate; la forza motrice per la discesa sarebbe stata 0,185, e la resistenza nell' ascendere 0,719 tonnellate. La differenza (che in questo caso è la somma) sarebbe stata 0,904 tonnellate, o ad un dipresso $\frac{1}{90}$ dell' intero peso. Questi risultati basteranno a mostrare, che la resistenza diminuita dell' aria compensa in un grado considerevole il ritardo prodotto dalla gravità allorchè un convoglio ascende su d' una strada a rotaje; ma numerosi e più variati esperimenti bisogna ancora che siano fatti prima che sarà possibile di determinare quanto lungi possa essere vantaggioso d' usare pendii invece d' incontrare la spesa di fare delle linee di strada orizzontali.

Il metodo di trovare la resistenza che una macchina oppone allo sforzo fatto dal vapore onde porla in movimento, è il se-

Le curve in una gran linea di strada a rotaje sono di un grandissimo ostacolo in conseguenza della partico-

guente : Moltiplicata l'aria d' uno de' due stantuffi eguali espressa in once quadrate per la pressione del vapore su di un' oncia quadrata dello stantuffo in ciascun cilindro , allorchè questa pressione è appena sufficiente a porre in movimento la macchina ; il prodotto è la pressione di ciascuno stantuffo. Allora siccome lo stantuffo fa due corse nel tempo , che la ruota della macchina compie un solo giro , la velocità dello stantuffo è a quella della macchina come due volte la lunghezza della corsa è alla circonferenza della ruota ; e le resistenze essendo in ragione inversa delle velocità , avremo circonferenza della ruota : a due volte la lunghezza della corsa :: la pressione su entrambi gli stantuffi : alla resistenza o inerzia della macchina.

Ma la resistenza aumenta col peso che la macchina trae seco ; e per determinarla allorchè il carico è attaccato al convoglio , deveasi far uso della suddetta proporzione ; ma la pressione degli stantuffi , invece di trovarsi come sopra , deve prendersi allorchè la macchina ed il convoglio si osservano avere un movimento uniforme. Allora il quarto termine della proporzione , venendo diminuito della nota resistenza del convoglio , darà la resistenza della macchina sola.

Dagli esperimenti del signor Telford sono stati determinati i seguenti valori delle resistenze sperimentate dal peso de' carretti sulle strade orizzontali. In un buon terreno la resistenza è di $\frac{1}{70}$ del peso del carretto e del carico ; in una superficie rotta di vecchie selice $\frac{1}{35}$; su ghiaja $\frac{1}{15}$, e su d' una via a rotaje ben co-

struita , da $\frac{1}{300}$ a $\frac{1}{250}$. Medesima opera Art.° *Resistance* (**).

(**) Su tale argomenta si possono consultare, il Trattato Teorico-Pratico delle Macchine Locomotive del sig. Guyonneau de Pambour antico uffiziale di Artiglieria e dello Stato Maggiore in Francia, l'opera sulle Macchine a Vapore del Dottor Lardner 7.^a edizione , di sopra mentovati ; e l' Appendice alla traduzione fatta in Napoli nel 1840 dal signor Stefano Mililotti delle Lezioni sulle Strade di ferro alla Scuola de' Ponti e Strade di Minard , contenente l' estratto di una memoria del signor Navier sull' impiego delle macchine locomotive sulle strade a rotaje , e l'applicazione delle formole, onde trovare il tempo necessario a percorrere la strada da Napoli a Portici colla locomotiva Bayard. La quale appendice, di cui ci siamo avvaluti, si rende anche interessante per le notizie che ci dà sulla costruzione della strada a rotaje da Napoli a Nocera e Castellammare , e particolarmente per la prima tratta sino a Portici N. del T.

lare costruzione de' carretti e della velocità con cui essi si fanno andare: un ingegnere giudizioso aggiusta in tal modo la sua linea da evitarle per quanto è possibile; ed allorchè sono inevitabili le fa di un raggio tanto grande per quanto le circostanze lo permettono. Le curve che hanno un raggio meno d' un miglio sono considerate come inammissibili nei siti ove si richiede grande velocità, quantunque molte ve ne siano in uso che han meno di mezzo miglio di raggio, ne' quali i regoli sono disposti in modo che impediscono il pericolo che potrebbe avvenirne dalla forza centrifuga del convoglio passando su di essi, come spiegheremo da qui a poco. Alle stazioni ed ai depositi, dove il convoglio va piano, il raggio può essere molto più corto senza inconveniente.

È cosa essenziale alla pubblica salvezza di non permettere che una via a rotaje incroci alcuna strada molto frequentata nel medesimo piano. Allorchè venne progettata la linea tra Liverpool e Manchester, siccome non si attendeva che la velocità del viaggiare eccedesse quella di dieci miglia all' ora, non fu preveduto alcun pericolo di tali intersezioni, ch' erano denominate *superficie incrociate* (*surface crossings*), sicchè varie se ne permisero; ma la loro inconvenienza e pericolo han cagionato che alcune di esse sono state modificate, essendo state condotte le strade per sopra o per sotto quelle a rotaje per mezzo di ponti. Negli atti recenti del parlamento sulle strade a rotaje è ordinato che niuna strada secondaria o maestra venisse incrociata nel medesimo livello; ordinanza alla quale rarissime volte vien concesso farsi eccezione e se vi si fanno è duopo costruir delle porte per chiudere le rotaje, e delle guardie vi si addicono onde aprirle allorchè è necessario traversarvi de' veicoli. Queste porte debbono essere sospese in modo da chiudere completamente la via a rotaje allorchè la strada è aperta, e viceversa. In poche circostanze si è permesso che due vie a rotaje s' intersecassero nel medesimo livello, ma questo pericolosissimo metodo viene ora di rado concesso. Dove è incrociata una semplice strada, non è necessario di meditar molto nella scelta del livello per quella a rotaje, attesocchè queste possono condursi con un dolce pendio al richiesto livello per passarvi per sotto o per sopra; ma nell' avvicinarsi alle città, dove molte comuni-

cazioni sono intersecate, è essenziale che quello della strada a rotaje sia fatto più alto o più basso della ordinaria superficie, onde evitarle. A Liverpool questo si effettuisce con trafori sotto la città: (*) all' estremo della strada a rotaje da Londra a Birmingham da un taglio aperto; e a Manchester, Birmingham e vari altri siti da un riempimento o viadotto. La via a rotaje di Greenwich estendendosi per l' intera sua lunghezza sopra un distretto

(*) Dalla pianta di Liverpool pubblicata in settembre 1836, dalla Società delle utili cognizioni, rileviamo due trafori al di sotto di detta Città uno che da fuori si dirige verso il mare terminando alla stazione presso le Darsene *Kings* e *Queens*, e propriamente alla strada *Crosbie* della lunghezza d' un miglio e circa 975 palmi napolitani; ed un altro che conduce presso che nel centro della città, alla stazione a *New Hay market*, della lunghezza di circa 6500 palmi napolitani. Inoltre tra i vari documenti giustificativi riportati nell' appendice to *Railway Practice* del signor Brees pubblicati in Londra nel 1839, rileviamo tra quelli che trattano sull' oggetto alla pagina 90 e 91 l' ingegnere Giuseppe Locke manifesta esservi un traforo sotto Liverpool per uso de' passeggeri della lunghezza di 300 yards (circa 1037 palmi napolitani) attivato da macchina stazionaria ad un cavo. Un secondo della lunghezza di un miglio ed un quarto, destinato pel traffico delle mercanzie con una inclinazione di 1 per 48, largo 22 piedi ed alto 16, attivato anche da macchina stazionaria con un cavo della circonferenza di 5 onces e mezza, lungo due miglia e mezzo. Un terzo in fine a quell' epoca si completava per condurre i passeggeri più nel centro della città, che prima venivano trasportati per mezzo degli *omnibus* considerati insufficienti; questo è anche di un miglio ed un quarto, con una inclinazione di 1 per 106, essendo 25 piedi largo e 18 alto; esso ha sei pozzi per la comunicazione dell' aria, due o tre de' quali erano anche aperti. Questo è similmente attivato da macchina stazionaria, ma è congegnato in modo che trovandosi questa in disordine, la stessa locomotiva tira avanti il convoglio. Sul proposito avventuriamo di manifestare una debole nostra opinione. Trovandosi tanto lodevolmente costruito il cominciamento della Regia strada a rotaje che da Napoli condurrà per ora a Capua, giusta le massime generalmente adottate, e fatto menzione nel testo, vale a dire essere costruito alquanto più basso del livello naturale del terreno; potrebbe costruirsi un traforo che conduce i passeggeri sino al largo del Mercatello discosto in linea retta dalla stazione principale di circa 5800 palmi napolitani, od al largo delle Pigne circa tre quarti di miglia: traforo che forse verrebbe senza pendio, atteso che il suolo della Capitale in quella direzione molto si eleva. N. del T.

metropolitano , è tutta in un viadotto , ed una linea , quasi interamente simile , è quella che da Londra conduce a Blackwall.

Le strade a rotaje , essendo usualmente costruite di un livello più basso per quanto è possibile , spesso intersecano il corso de' fiumi e quello de' canali , rendendo necessari numerosi e dispendiosi ponti. Qualora il corso delle acque da traversare formasse un seno , si può qualche volta , risparmiare la spesa con l'apertura di un novello canale pel fiume ; ed un tal taglio sovente offre il mezzo di evitare la erezione di due ponti , come per esempio nella strada a rotaje da Manchester e Leeds nella valle di Calder.

Formazione della strada.

Sotto questo titolo viene inclusa la esecuzione delle opere necessarie per la costruzione di una strada (indipendentemente dei regoli e lavori di finimento) circa il dovuto livello ed ampiezza. Consistono tali opere in sotterranei o trafori praticati ne' monti , denominati dagl' Inglesi (*tunnels*) , escavazioni , riempimenti , fabbriche per ponti , viadotti ed altri edifici. Comunemente sono divise in adeguate porzioni , e date agli appaltatori per completarle ad un convenuto prezzo in un tempo determinato. È cosa essenziale di cominciare da quei lavori che richiedono il massimo tempo , onde finiscano contemporaneamente, così il capitale impiegatevi non rimanga infruttuoso.

I trafori o camini sotterranei sono in generale le più grandiose opere , il di cui tempo e spesa per eseguirli non possono accuratamente calcolarsi , perchè frequenti impreviste circostanze ritardano il loro progredimento. Dei saggi sulla natura del terreno si fanno con trivelle , ma queste possono indicar degli strati sottoposti , mentre , come nel conosciutissimo caso del traforo di Kilsby , le difficoltà sortevi richiesero una grande energia ed abilità per vincerle ed occorre un aumento di spesa (*) : queste con

(*) Non ostante i favorevoli risultamenti ottenuti coi vari saggi fatti con la trivella in diversi siti , dove eseguir si dovea il traforo di Kilsby , purtuttavia s'incontrò una sorgente d' acqua nel monte , la quale traversava uno strato di sabbia. La larghezza di questo traforo è di 24 piedi , e 23 e 4 once dal piano de' regoli al centro della volta. Appendix to Railway Practice , by S. C. Brees. N. del T.

altre ragioni obbligano ora ad evitarli per quanto è possibile nelle più recenti e più pregiate strade a rotaje.

Tagli o scavamenti di grande profondità ed estensione bisognano sovente dove la strada a rotaje passa per un terreno alto, ma non ad una tale profondità dalla superficie da richiedere un traforo. I tagli spesso richiedono esser profondi da cinquanta a settanta piedi, e qualche volta anche dippiù. Un estesissimo scavamento è tra i monti Cowran nella strada a rotaje di Newcastle e Carlisle ch'è di cento piedi profondo. Il grado di pendio da darsi alla scarpa dalle parti de' tagli varia molto a seconda de' suoli. La rocca può stare ad un di presso verticale; il terreno di solfato di calce varia da circa la verticale ad un declivio di una base per un' altezza da formare un angolo di 45 gradi; la ghiaja usualmente sta salda ad un pendio d' uno e mezzo ad uno; la terra argillosa di Londra da uno ad uno sino a tre, rimanendo in qualche occasione ferma alla prima, ed in altre sdruciolando all' ultimo. Alcuni materiali sono anche poco sicuri ad un più grande pendio; le terre saponacie celesti, secondo Lecount, sdruciolano con una inclinazione di quattro basi per un' altezza. L' inaspettato franamento delle scarpe qualche volta cagiona molta inquietitudine e spesa. Ultimamente occorre nel settentrione d' Inghilterra di dover praticare un taglio in un lato d' una collina per cui fu stimato rimuovere circa 50,000 *yards* cubici di terra (*). Con tutto ciò venne rimossa, e la terra sciolta fu sostenuta da una vena di scisto che non appena fu tagliata sdruciolò una massa di terra giù nella linea della rotaja da richiedere lo scavamento di circa 500,000 *yards* cubici. Il gran taglio di terra che ha avuto luogo a Blisworth nella via a rotaje tra Londra e Birmingham, offre un esempio di un metodo conveniente ed economico di attraversare de' terreni ne' quali esistono degli strati di rocca. La rotaja è alla profondità di 50 o 60 piedi, la parte superiore del suolo è rocca, e la più bassa consiste d' un materiale meno solido: invece di fare uno scavo della scarpa richiesta per lo strato inferiore, ciò che a-

(*) Un Yards inglese si compone di tre piedi, ed è uguale a 0,91438 parti di metro francese, e a 3,45636 palmi Napolitani. N. del T.

rebbe fatto rimuovere indispensabilmente quello superiore di roccia, i lati furono fatti quasi verticalmente, e la roccia sostenuta da una sottocostruzione di fabbrica. La grande larghezza di terreno occupato dalle scarpe dei tagli è un serio inconveniente allorchè sono ne' dintorni delle città o traversano vevoli poderi, nei quali casi i lati possono farsi quasi verticali, e sostenersi da muri con tali scarpe da esser capaci di resistere alla pressione della terra. L'estensione della strada a rotaje di Birmingham alla stazione Euston dà un arditissimo e bello esempio di questa specie d'opera. Nello stabilire le opere d'una strada a rotaje l'ammontare dello scavamento e del riempimento debbono per quanto è possibile bilanciarsi, onde evitare la necessità di depositare della terra ottenuta dai tagli in banchi isolati, o di dover comprare terre addizionali per supplire al materiale bisognevole pe' riempimenti. L'avvedutezza su tal riguardo qualche volta farà decidere qual è più costoso se un breve traforo od un aperto taglio.

I riempimenti sono gli artificiali rilievi di terra formati per sostenere le rotaje ad un più alto livello della superficie naturale del terreno. Le loro dimensioni sono il più delle volte pienamente compensate con quelle degli scavamenti, da cui d'ordinario si hanno i materiali. Nel modo consueto di procedere un riempimento vien formato contemporaneamente un taglio, ed i carretti di terra percorrono pieni dallo scavo per una rotaja provvisoria al riempimento, dove discaricano il contenuto. L'esecuzione dei trafori e dello scavamento possono procedere ad un tempo a molti diversi punti, ma un riempimento, sotto ordinarie circostanze, non può esser condotto che agli estremi, ed il numero degli uomini impiegativi vien ristretto dallo spazio limitato. Talvolta si economizza del tempo erigendo all'estremo del riempimento un temporaneo casotto di legno per tenere al coperto un gran numero di carretti ad un tempo, senza i quali nulla si potrebbe fare. Dove gli scavi non offrono materiale sufficiente vengono parzialmente formati degli ammassi dalle terre scavate lungo i lati e gettate nel centro. Questo vien detto taglio laterale, ed essendo un procedimento dispendioso, devesi praticare per quanto meno è possibile. Un importante elemento pel costo de' riempimenti è la lunghezza del

tragitto e la distanza che devono traversare i carretti ri-
pieni di terra dai punti dove sono riempiti a quelli ove si
scaricano. I fianchi de' riempimenti richiedono una con-
siderevole scarpa, come i tagli, in particolare allorchè
il materiale è d'una natura svantaggiosa. Le terre deb-
bono depositarsi in istrati di due o tre piedi alti, ap-
pena concavi nella superficie superiore, e se il tempo lo
permette, è uopo di far rassettare uno strato prima che
l'altro vi sia disteso sopra. Il far rassettare i recenti riem-
pimenti spesso cagiona grandi spese e qualche volta del
pericolo. Si usa di situare i regoli in modo che possano
diminuire il pericolo degli accidenti prodotti da tal causa,
e viaggiar piano su quelle parti dove si osserva una ten-
denza a sdruciolare, particolarmente in tempo umido:
contuttociò degli accidenti avverranno sintonocchè queste
grandi opere di terra non verranno a consolidarsi dal
tempo. Dovrebbero accordarsi delle spese sussidiarie al
costo assegnato ai riempimenti onde si facciano più alti
di quanto debbono restare alla fine. Grandi difficoltà si
esperimentano nel far tali riempimenti a traverso de'suoli
paludosi o melmosi, che frequentemente affondano sotto
il peso le terre depositatevi, e per conseguenza il terreno
frana ne' lati. In tali casi sono stati sperimentati con
apparente successo dal signor Braithwaite sulla strada a
rotaje delle Contee Orientali de'giudiziosi canali, e la u-
nione d'un telajo di legno per ligare insieme la terra,
così l'ineguale rassettamento del riempimento vien frenato.
Per impedire che i carretti sortendo dai regoli cadano
su i lati d'un riempimento, degli ammassi di terra sono
qualche volta alzati lungo le medesime. I riempimenti e-
levati a traverso Chat Moss nella linea a rotaje tra Li-
verpool e Manchester e simili luoghi hanno eccitato molto
interesse. Le difficoltà sorte dalla natura cedevole del
materiale vengono in gran parte ovviate seccandosi, in
modocchè quando lo sono, lo stesso musco diventa una
sostanza idonea pel riempimento, e resta saldo anche ad
una inclinazione di 45 gradi. La strada a rotaje di Chat
Moss in parte da fluttuante com'era, lo strato superiore
melmoso è sostenuto da una piattaforma di legname e gra-
tucci, coverta di terra e pietre frante. Un particolar modo
di riempimento che si richiede ne' distretti montuosi e
lungo le coste consiste in una strada dal lato di un'alta

elevazione mentre dall'altro è sostenuto da un muro di rivestimento. Una importante opera di tal natura si sta eseguendo lungo la faccia di porzione del Dover Cliffs per la strada a rotaje a sciroeco, in cui il muro di rivestimento è esposto al mare. Costruzioni simili sono state introdotte in quella strada tra Dublino e Kingstown, dove vi è anche un rimarchevole riempimento a traverso la spiaggia a Blackrock che all'alta marea ha l'apparenza d'un molo distendendosi nel mare, che vi passa tra gli archi. Nella via a rotaje tra Preston e Wyre vi è un esteso riempimento in una simile situazione; ma quando sarà completato dovrà escludere il mare: abbenchè ancor non finito, i convogli possono passare per su i regoli provvisoriamente sostenuti da piloni. Sulla linea Stockton e Hartlepool un riempimento a mare è stato non ha guari completato; essendo i fianchi battuti e formati con un declivio da sostenere gli urti delle onde senza danno, le mura di sostegno sono appositamente fatte per diminuire lo spazio occupato dai riempimenti come si è detto in proposito degli scavamenti. La strada a rotaje da Dublino a Kingstown comincia in tal modo, essendo introdotti degli archi alla intersezione delle strade.

Le opere di terra nella maggior parte delle grandi linee a rotaje in Inghilterra sono estesissime, in molti casi ammontando da circa 100,000 a 150,000 *yards* cubici per miglio. Nella sola linea tra Londra e Birmingham le quantità di terre e pietre rimosse sono state circa 16,000,000 di *yards* cubici, delle quali se si formasse una ciarpa tre piedi larga ed uno alta, oltrepasserebbe quella che bisognerebbe per avvolgere la terra all'equatore! Allorchè tai lavori si completeranno sarà lodevol cosa di seminarne le scarpe de'tagli e de' riempimenti di semenze di erba, per mezzo del quale la loro apparenza è perfezionata, mentre le radici danno una forza di coesione alla superficie, e le rendono meno suscettibili d'essere attaccate dall'acqua.

È grandissimo l'ammontare delle opere di fabbrica e mattoni bisognevoli per le varie costruzioni d'una strada a rotaje. Il rivestimento dei trafori, dove il terreno foratosi è di una tale natura da occorrere un sostegno, forma una specie particolare di opere. Archi di quasi ogni specie sono più o meno richiesti nei viadotti, ponti, archi

e canali; opera semplice per sostegni de' muri, fabbricati per le stazioni, ed altri necessari edifici. Viadotti grandiosi si eseguono sovente ad oggetto di attraversare valate d'una altezza maggiore di quella che può convenientemente ottenersi dal riempimento, ed anche per entrare o traversare delle città. Comunemente essi son fatti di pietre o mattoni, e qualche volta di legno o di ferro (*).

I ponti si richiedono per traversare fiumi, e frequentemente alle intersezazioni delle strade, come mezzi di comunicazioni tra varie proprietà. Da un ragguaglio del sig. Lecount nella *Encyclopædia Britannica* appare, che prendendo il medio di circa cento miglia di strade a rotaje, il numero dei ponti corrisponde a due ed un quarto per miglio. Oltre gli ordinari archi di mattoni e pietre sono comunissimi i ponti costruiti con travi di ferro fuso collocati da un piedritto all'altro, per sostenere una piattaforma di pietre, delle lastre di ferro, o tavole di legno. Allorchè la stessa strada a rotaje passa sopra uno di si

(*) Stipiamo far particolare menzione dei seguenti viadotti: quello costruito dall'ingegnere sig. Tommaso Green, a Wellington Dean sulla strada a rotaje che da Newcastle conduce a North Shields, il quale per quanto è nuovo nel suo principio altrettanto magnifico è per la sua costruzione; la totale lunghezza è di 1150 piedi, consistente in sette archi, cinque dei quali di 126 piedi larghi e due di 116 ognuno, e la massima altezza è di 82 piedi. La grande novità è d'esser di legno e non costruito con travi dritti, come soglionsi fare i ponti di legname. Ciascun arco è il segmento d'un cerchio di 120°, congegnato di tavole poste insieme in modo da non esser soggetto il materiale a cedere lateralmente ma ad incrociare le forze. Il legname è stato preparato col metodo di Kyan. Year Book of facts. 1839. pag. 19.

I due viadotti eseguiti dall'ingegnere G. W. Ruck per la strada a rotaje tra Birmingham e Manchester, cioè quello a Stockport sul fiume Mersey è di 22 archi semicircolari, ciascuno di 63 piedi di corda, e l'altro sul Dane a Concleton composto da 41 archi che hanno 60 piedi di corda ciascuno, 21 di freccia, e 31,93 di raggio. Sulla strada che da Parigi conduce a Versailles vi è un viadotto sulla vallata di Fleury costruito dall'ingegnere Perdonnet di due ordini di sette archi, uno sovrapposto all'altro, la chiave di ciascuno di quelli inferiori è distante dal suolo per 26,46 palmi, e 71,81 è la distanza della chiave de' superiori al suolo sottoposto ai stessi, avendo per corda 37,8 palmi. Brees: "Second Series" of Railways Practice &c. N. del T.

fatti ponti , sei costole vi s' impiegano , le di cui distanze sono aggiustate in modo che quattro di esse sostengono i regoli e le altre due i parapetti , tornando superfluo tutt' altro tra travi o costole, eccetto il suolajo di lastre di ferro. Con questa disposizione viene assicurata grande forza, la doppiezza o spessezza del ponte è ridotta ad un minimo , non essendo necessario nè brecciale nè materiale solito usarsi per le strade. I ponti di legno del medesimo carattere in caso di bisogno vengono anche usati.

Una rimarchevole circostanza nelle opere di strade a rotaje frequentemente bisogna ne' ponti a sbieco i quali sono impiegati allorchè la via a rotaja interseca qualunque comunicazione esistente ad angolo obbliquo. Tali archi furono fabbricati prima che l' introduzione delle vie a rotaje venisse in generale uso ; ma siccome in una strada comune o canale , una deviazione dalla perfetta linea retta è di poca conseguenza , di rado venne stimato necessario di applicarli , e si usava fabbricare l' arco dell' ordinaria forma ad angolo retto , ed accomodare la direzione della strada o canale ad esso per via di curve approssimative. Ma siccome l' allineamento delle strade a rotaje si rende sovente importantissimo , intersecando altre strade , diviene necessario di adoperare un ponte a sbieco , in cui le comunicazioni di sopra o di sotto il ponte formano angoli ineguali fra di loro (*).

(*) Tra i ponti a sbieco crediamo qui far parola di quello costruito sulla Regia strada di Portici dal cav. Bayard , la di cui strada a rotaje vi passa per sotto intersecandola con un angolo di $20.^{\circ} 50'$: esso è costruito di mattoni a due archi , ognuno dei quali serve per una via a rotaje : l' apertura di ciascun arco misurata nel piano di fronte è di palmi 44,982 , e la lunghezza di 189 palmi.

Sulla strada a rotaje che da Glasgow conduce a Greenock e Paisley l' ingegnere G. Locke ha costruito un ponte a sbieco sulla strada *South Croft* intersecata con un angolo di 17° , composto di tre archi , quello di mezzo è coperto con archi di ferro fuso la di cui apertura nel piano di fronte è di 49 piedi , ed il centro della strada dista da quello dell' arco di 21 piedi e 4 once , gli altri due costrutti di mattoni sono destinati uno per ciascuna parte del precedente pel passaggio de' pedoni , le di cui aperture sono di 19 piedi e 2 once : la larghezza è di 90 piedi. Il medesimo ingegnere nella stessa strada a rotaje ne ha costruito un altro sopra Cook formante un angolo di 70° , che ha molto somiglianza

Allorchè le varie opere descritte saran completate, con i dovuti scoli d'acqua e chiusure, (che sono importantissimi) la strada è pronta per ricevere quelle opere di finimenti che la caratterizzano col nome di strada a rotaje. Quando è completato il livello dell'opera di terra, chiamasi *formazione del livello*, ed è usualmente due piedi al di sotto della superficie che debbono avere i regoli. Questa superficie ha circa trenta piedi di larghezza, esclusi i canali per lo scolo delle acque e le chiusure, ed è fatta in modo che il mezzo abbia poche onces di elevazione su i laterali per lo scolo delle acque istesse.

Modo di porre il brecciale e rendere permanente la strada.

Affinchè i massi o i dormienti abbiano una fondazione solida ed asciutta, ai quali sono uniti permanentemente i regoli (così denominati per distinguerli dalle leggiere temporanee tratte fatte durante il progredimento dell'opera) un suolo o strato di pietre frante, chiamate tecnicamente (*ballast*) *brecciale*, vien disteso sulla strada per la spessezza d'un piede o più, variando secondo la costruzione adottata ed altre circostanze. Dopo aver situati i regoli, i medesimi materiali sono usati per riempire gli spazi tra i massi ed i dormienti. I frammenti di pietre debbono essere cotanto piccoli da poter qualunque di essi passare a traverso d'un anello che abbia il diametro di due onces e mezza. Secondo i casi altre sostanze sono poste in uso, particolarmente per la parte superiore del brecciale, come ghiaja, sabbia di fiume, ed argilla cotta. In alcune situazioni, con del buono brecciale, si assicura lo scolo dell'acqua e non è necessario altro; ma sovente occorre costruirsi un canale di

col precedente, essendo di tre archi, de'quali per sotto quello di mezzo vi sono le rotaje, ed è coperto con archi di ferro fuso, gli altri due laterali destinati pe' pedoni sono archi di pietre.

Il limitato spazio non ci permette di annoverarne di più, ma desiderandosene ulteriori, si può consultare l'opera sovente da noi citata del signor S. C. Brees; *Railway Practice: A collection of working plans and practical details of construction in the Public Works of the most Celebrated Engineers.* N. del T.

mattoni lungo il mezzo della linea con degli altri a traverso piccoli a vari intervalli che si gettino alternativamente verso i lati.

Per la discrepanza di opinioni ch'esiste relativamente alla migliore forma e modo di fissare i regoli siamo obbligati dal breve spazio concessoci al soggetto di limitarci a scegliere pochi esempi de' metodi principalmente usati. Si raggira la più importante quistione se i supporti de' regoli debbono essere interrotti o continui. Il metodo più comune di fissarli è quello di porli fortemente nei cuscinetti di ferro, i quali sono inchiodati su de' massi di pietre sotterrati nel brecciale. Abbenchè questo metodo sembra dagli esperimenti fornire la più solida fondazione, pure ha varî svantaggi. I punti di sostegno essendo isolati l'uno dall'altro, sono soggetti ad esser smossi da qualunque corpo che venisse a situarsi sul terreno, come anche dalla costante vibrazione che deriva dal rapido passaggio dei pesanti convogli, e dalla benchè piccola ma irresistibile ed efficace azione della temperatura che produce la espansione e la contrazione de' regoli.

Il primo di questi inconvenienti è in qualche modo ovviato sostituendo grossi dormienti di legno (simili a quelli descritti che si usavano per le prime strade a rotaje) alle masse di pietre in tali siti della linea, dove facilmente sarebbero affondati. In tal caso essendo i due regoli uniti al medesimo dormiente, non van soggetti a smuoversi, o detto in altri termini, a perdere il loro paralellismo, sebbene l'ineguale sprofondamento de' dormienti produrrebbe che un regolo diventasse più basso dell'altro. Quest'applicazione de' sostegni di legno è stata considerata in molti casi come temporanea, intendendosi di sostituirvi i massi di pietre appena che il terreno sarebbe divenuto sufficientemente fermo; ma come appare dalla esperienza, tanto in Inghilterra che in America (dove per l'abbondanza del legname e'l gran prezzo della mano d'opera, il legname è stato applicato molto più estesamente alle strade a rotaje, che in Inghilterra) il movimento de' carretti in queste parti di una linea sostenute da legno è più dolce e fermo degli altri, così che alcuni ingegneri preferiscono il sistema di costruzione su dormienti di legname a quello su massi di pietre.

In ambi questi modi di sostenere i regoli sono essi te-

nuti saldi solo ad intervalli di tre o quattro piedi , tra quali la parte intermedia agendo come un ponte , abbenchè rigidissimo , cede appena quando i carretti , e particolarmente le pesanti macchine locomotive vi passano sopra. La superficie del regolo è così convertita in una serie di minute ondulazioni , l'effetto del quale aumenta la resistenza : si è pensato che queste ondulazioni fossero di poca conseguenza , attesocchè il guadagno del discendere bilancia il ritardo dell' ascendere ; ma il professore Barlow rapportando gli esperimenti fatti da lui nel 1835, per la compagnia della strada a rotaje da Londra a Birmingham , manifestò una opinione , che il vantaggio della discesa , attesa la velocità e la brevità del piano inclinato sia appena apprezzabile , e che il risultato del piegamento equivarrà al carretto condotto su d' un piano della metà della intera lunghezza , perchè orizzontale l' altra metà.

Queste ed alcune altre considerazioni hanno condotto a far adottare un continuato sostegno al regolo , ch' è stato effettuato in diverse strade , e con varî successi.

I supporti intermedi , essendo quelli più estesamente impiegati , verranno prima descritti , tra' quali i massi di pietre secondo la opinione generale reclamano la preferenza.

I massi che s' impiegano nelle strade a rotaje di recente costruite sono di circa due piedi quadrati ed uno di altezza , abbenchè quelli molto più piccoli , prima che l'uso delle macchine locomotive divenisse generale , venivano considerati buoni. Essi sono grossolanamente squadrati , ma hanno la superficie fatta in modo da assettarvi accuratamente il cuscinetto. I cuscinetti vi sono usualmente uniti col mezzo di due o tre chiodi di ferro , li quali per poter penetrare nel masso vi si fanno dei buchi , che poi vengon riempiti con turacci di legno. I turacci sempre debbono bucarsi per ricevere i chiodi , e conficcati strettamente nella pietra , sebbene essi siano alle volte rallentati e spaccati nel trarne il chiodo. I chiodi o le cavicchie di ben secco legno di quercia , usati in vece de' chiodi di ferro per assicurare i cuscinetti , sono stati trovati molto durevoli , ma non tali da esser generalmente approvati per le linee percorse con grande velocità. L' introduzione d' un pezzo di feltro tra il cusci-

netto ed il masso è vantaggioso per diminuire la concussion. Siccome si rende importantissimo che i massi di pietra siano ben assettati sul suolo, si costuma di fare ch'essi formino solida fondazione facendoli ripetutamente cadere da piccola altezza sul posto dov'essi debbono restare, sito in cui della sabbia o della ghiaja molto fina si getta sotto di essi ogni volta che si lasciano cadere: a tale oggetto viene oprata una macchina portatile con una elastica leva di legno circa venti piedi lunga. Il masso al quale il cuscinetto è stato precedentemente unito, venendo sospeso dal breve braccio, l'uomo situato all'altro estremo della leva l'alza e lo lascia cadere. Allorchè la pietra ha fatto un letto ben fermo ed è caduto nella giusta posizione, determinata dal livello e dal traguardo, viene distaccato dalla leva e circondato di brecciale, prendendo cura che non sia in minima parte smosso, essendo chiaro che questo accurato letto andrebbe via in un riempimento o in qualunque altra parte dove il terreno smosso si rendesse facile ad abbassarsi. La fig. 13^a dimostra un piano dove son posti in uso i massi di pietre, ed i dormienti di legno. *a, a*, rappresentano de' massi posti parallelamente ai lati della strada, e *b, b* i medesimi diagonalmente; posizione ora di generale preferenza giovando nel riparare la strada allorchè il masso si abbassa, perchè l'operajo può rimuoverlo e porvi del brecciale di sotto per ogni lato. Sonosi sperimentati dei massi di asfalto scozzese in vece di pietre, ma lo scrivente non saprebbe dire con qual successo: ne furono posti pochi sulla strada a rotaja di Southampton, ove i cuscinetti vi furono inchiodati senza forarli; e furono suggerite altre simili sostanze onde diminuire la spesa. È stato anche proposto di usare de' pezzi di ferro fuso invece de' massi, recando sul proposito varî importanti vantaggi, ma un tal progetto sembra non aver avuto un esteso uso. Sulla strada a rotaje da Dublino a Kingstown venne fatto un saggio per assicurare un aumento di solidità introducendo massi di pietre lungo il corso, che erano formati di granito sei piedi lunghi due larghi ed uno alto, e posti a traverso della tratta. Questi venivano situati quindici piedi discosti, pe' quali era solito usarsi de' semplici massi tra essi ad intervalli di tre piedi. Forse per la difficoltà di fare il letto a così grandi massi il progetto

non riuscì, essendo il movimento su di essi duro e non piacevole, e la vibrazione tale da rompere molti de' lunghi massi. In alcuni casi particolarmente nelle curve sensibili si è stimato di congiungere due cuscinetti in senso opposto strettamente ai regoli di ferro, contrariando qualunque tendenza a separarsi che potrebbe nascere in tali situazioni dall'isolamento de' massi (*).

La pratica de' dormienti a traverso che sono rappresentati da *c, c*, fig. 13.^a lascia poco da rimarcare. Essi sono la maggior parte da sette a nove piedi lunghi, e consistono qualche volta d' interi tronchi di piccola grandezza, ed in altri casi di mezzi tronchi posti col lato piano ossia quello segato dalla parte di sotto. Questi ed altri legnami che s' impiegano in una strada a rotaje sono ora quasi sempre *Kyanized* (**), e la durata accresciutagli con questo processo è generalmente in favore del loro uso come una stabile fondazione. Diverse linee a rotaje recentemente sono per intero state fatte su questi dormienti.

(*) Sulla strada a rotaje che da Napoli conduce a Castellammare i massi di pietra sono di lava del Vesuvio: ottimo materiale per l'uso cui sono destinati, che trovasi opportunamente sopra luogo: ciascuno di essi è di palmi napolitani 2,268 di riquadratura per 1,134 di altezza, e pesa circa 315 rotoli, i quali sonosi oprati su suolo duro e consistente, e su i recenti riempimenti facili a comprimersi si sono giustamente preferiti le traverse di legno di quercia di palmi 9,45 di lunghezza per 1,21 di larghezza e 0,6 di altezza. Per la strada in costruzione da Napoli a Capua abbiamo veduto operare i medesimi materiali. N. del T.

(**) Il signor Kyan dalle ben note qualità anti-distruttive del sublimato corrosivo (*Deuto--Cloruro di mercurio*) immaginò d' applicarlo al legname, onde garentirlo dagli attacchi del formidabile male cui va soggetto, derivante e dall' azione dell' origine crittogame che vegeta nel legno, e dalla presenza delle parti albuminose dell' albero; egli pensò d' arrestarlo con l' applicazione di detta sostanza, in conseguenza della chimica combinazione del sublimato corrosivo con quelle parti albuminose che Berzelius ed altri rispettabili autori han trovato esistere ed in gran parte nel legname; le quali essendo le prime ad andare in scaldamento, conducono le altre seco loro.

Confidente del buon risultamento, sottomise il suo progetto all' Ammiragliato, ed al termine degli ottimi risultati ottenuti dopo tre anni di esperimenti ebbe una patente.

Consiste il processo nell'immergere il legno per una settimana in

La distanza tra i punti di supporto varia da tre a cinque piedi. Sostegni ad una più grande distanza sonosi usati,

una soluzione di sublimato corrosivo, nelle proporzioni di cinque libbre di questo (pari a rotoli napolitani 2,55) per ogni gal-lone d'acqua (pari a car: nap: 5,372).

Il Dottore Faraday nel dar conoscenza della scoperta del signor Kyan al Reale Istituto, esibì de' pezzi di legno di diverse specie preparati da vari anni col suddetto processo, ed altri non assoggettati allo stesso, facendo rilevare la differenza dei primi che avevano conservato le loro primitive qualità, dai secondi che erano tarlati e tutti guasti. Egli diede un ragguaglio delle ingenti somme spese dalla marineria pel riatto di vari legni da guerra, i quali o perchè erano stati brevissimo tempo in mare, od ancora in costruzione avevano dovuto cambiare molto legname che trovavasi di già reso inservibile: esprimendosi nel seguente modo.

« Per costruire e riattare dei legni e per altre costruzioni negli arsenali pel servizio della Real Marineria della Gran Bretagna, in dieci anni dal 1823 al 1833 si sono spese 8,432,044^l. 7. s. 4. d.; la marina esistente forma un aggregato di legname di 1,216,719 *loads*, che valutato a 6.^l per *load* (ch'equivale a 50 piedi cubici), rappresenta un capitale di 7,300,314 di lire sterline. Da qual paragone si rileva il vantaggio significante di prevenire col suddetto metodo la corruzione del legname. »

Il signor Roberto Smirke esibì alla medesima riunione una coppia di ciascuna delle seguenti sostanze, cioè de' travicelli, funi, vele di bastimenti ec. ec., delle quali parte di esse erano state preparate ed altre no, e tutte vennero situate in un umidissimo cellajo dal 10 dicembre 1832 al 21 febbrajo 1833. Quelle ch'eransi preparate furono trovate intatte, mentre le altre quasi tutte distrutte. Il signor Faraday assicura che gli oggetti che han subito la preparazione del signor Kyan non pregiudicano affatto alla salute degli equipaggi de' legni, facendo menzione di tanti autentici fatti. Però la commissione incaricata dall'Ammiragliato manifestò, onde evitare qualunque rischio, di non porre a contatto i viveri col legno preparato in tal modo, e suggerì che le vele e le funi che dovevano continuamente esser maneggiate da marinari, era d'uopo lavarsi prima di porle in opera.

L'esperienza di tredici anni, da che il signor Kyan ha fatto questa scoperta, ha di molto esteso in Inghilterra l'uso di preparare il legname che viene destinato per le opere di Architettura navale e civile, e per quelle costruzioni in generale soggette alle vicissitudini atmosferiche che lo renderebbero suscettibile di una prematura decadenza. Tal processo prendendo il nome dell'autore vien denominato dagl'inglesi *Kyanized*.

Su tal proposito stimiamo far parola d'una più recente invenzione, riportata nel *Year book of facts* del 1841, cioè che il

ma per le strade a rotaje per macchine locomotive si sono trovati non adatti, attesa la loro più grande facilità a degradarsi e bisogno di riparazioni. Non vi è sufficiente esperienza per decidere comparativamente su' vantaggi dei sostegni a lunghi intervalli con pesanti regoli e massi, rispetto a quelli corti con leggieri sostegni; ma una maggiore lunghezza di tre piedi e nove onces o quattro piedi ha spesso dato pruove abbastanza. Per la flessibilità dei regoli il professore Barlow raccomanda l'importanza di situare i sostegni esattamente opposti tra di loro, onde ambi i lati de' carretti ne risentano egualmente (*).

Dei regoli e dei cuscinetti.

Si è di sopra fatto parola intorno alla differenza che passa tra regoli a *pancia di pesce* (*fish-bellied*), ossia quelli che hanno il lato sottoposto curvo per aumentare spessore nel centro tra i due cuscinetti, e quelli di forma parallela, che sono della medesima spessore praticandovi delle sezioni. Perchè gli esperimenti di Barlow e d'altri lasciano in dubbio se si ottiene alcuna forza addizionale da un dato peso di ferro nella forma di *pancia di pesce*, i regoli a facce parallele sono ora quasi universalmente adoprati. Fra gli altri vantaggi, essi hanno quello che la distanza de' sostegni ne' differenti lati d'una tratta curva può essere tanto variata da permettere di porre appositi cuscinetti dall'una e l'altra parte, cosa che non può praticarsi coi

signor W. Burnet ha sostituito la soluzione di muriato di zinco a quella di già in uso di sublimato corrosivo, ed il Dottore Reid esibì alla Società delle Arti di Scozia due assortimenti di abiti di soldati e marinari, delle funi ec., de' quali uno era stato precedentemente immerso in una soluzione di muriato di zinco e l'altro no, ed avendoli fatto stare per lo spazio di un anno in un cellajo umidissimo, l'assortimento preparato aveva conservato il suo colore ed era perfettamente nel medesimo stato in cui fu posto, e l'altro aveva perduto il suo colore, ed era quasi tutto in frammenti. Se tale effetto preservativo si estende anche sul legname dovrebbe preferirsi a quello del signor Kyan. N. del T.

(*) I cuscinetti sulla strada a rotaje da Napoli a Castellammare sono egualmente discosti tra loro per palmi 3,78, essendo l'uno rimpetto all'altro. Ciascun regolo di ferro malleabile è lungo palmi 18,9, e pesa rotoli 140,293, dimodochè ognuno è sostenuto da cinque cuscinetti. N. del T.

regoli a *pancia di pesce*. La fig. 14.^a rappresenta alcune delle principali varietà di forme, ed invenzioni per fissare i regoli; che sono state introdotte nelle strade a rotaje in Inghilterra: *a*, è una sezione del regolo a *pancia di pesce* ordinariamente usata nella strada a rotaje tra Liverpool e Manchester, essendo la parte ombata quella che entra nel cuscinetto, e quella a soli contorni indica la doppiezza accresciuta nel centro -- *b* è lo stesso regolo fissato nel cuscinetto, e la parte più oscura rappresenta l'estremo d'un cunio o chiave di ferro che viene ivi introdotta per assicurarlo -- *c* e *d* sono una sezione e la veduta laterale d'un progetto inventato dal signor Losh, e posto in opera nella via a rotaje tra Newcastle e Carlisle. I regoli son fatti con una proiezione curva nel lato sottoposto, da fissarsi convenevolmente nella cavità del cuscinetto, come viene indicato dalle linee punteggiate in *d*; e sono usate due chiavi di ferro, introdotte in direzioni opposte. Ogni contrazione del regolo tende a trarsi lateralmente fuori del cuscinetto; ma facendo in cotal modo, la base curva si alza dal suo seggio e restringe le chiavi, le quali premono tanto verso basso che ne' lati -- *e* ed *f* sono egualmente le vedute di un metodo inventato da Roberto Stephenson, e posto in pratica in parte della strada a rotaje da Londra a Birmingham. Su questo la sede del regolo è piana, ma poggia su d'un segmento di ferro incluso in una cavità del cuscinetto; di maniera che una irregolarità che potrebbe fare urtare il cuscinetto in direzione del regolo, non verrebbe ad alterare la sua posizione. I regoli sono assicurati da cavicchie cilindriche le cui punte li premono nei lati. Ciascuna cavicchia ha una fenditura trasversale; la quale, allorchè è nella giusta posizione, viene a corrispondere con de' buchi fatti a traverso le facce dei cuscinetti. Delle chiavi di ferro vengono introdotte in questi buchi per impedire che la cavicchia si muova, ed agiscono come cunei verso l'estremo della fenditura, forzando la cavicchia contro il regolo. Il cuscinetto rappresentato è una giuntura, di cui *g* mostra la sua forma chiamata un *half-lap*, ossia termina l'estremità di ciascun regolo con piccolo oggetto tagliato ad ugna, che serve per unire fra loro i due pezzi consecutivi. La parte stretta del regolo non è divisa, ma volta di lato

alla unione , come si osserva dalle linee punteggiate. I cuscinetti intermedi sono simili, ma hanno una cavicchia solamente da una parte. Questo modo di fissarlo permette al regolo di sdruciolare un poco nel cuscinetto per riguardo agli effetti della espansione e della contrazione , e le chiavi non sono così soggette a deteriorarsi , come quando sono in contatto col regolo. Questi son tutti a *pancia di pesce* ed i seguenti a facce parallele - *h* è un regolo ed un cuscinetto inventato dal signor Daglish, riconosciuto dalla compagnia della strada a rotaje da Londra a Birmingham per essere la sua sezione di miglior forma. Vien proposto che il cuscinetto sia fissato al masso od al dormiente da perni che passano a traverso del lato di sotto, e chiuso da sopra il cuscinetto. Il regolo viene fermato da due chiavi di ferro semicircolari in direzione opposta. Ancorchè ingegnosa questa disposizione ha l'inconveniente che il regolo non può esser tolto via senza rimuovere il cuscinetto; - *i* è una invenzione in cui una palla di ferro che si lascia cadere in un vuoto praticato nel cuscinetto, vien forzata contro il regolo da una chiave introdotta a traverso d'un buco in una faccia del cuscinetto. Esso è semplice, ed offre sufficiente movimento laterale per l'effetto della temperatura sul regolo. Questa forma di regolo è conosciuta sotto il nome di T - *k* ed *o* sono la sezione e la pianta d'un cuscinetto in cui il regolo è sostenuto da una chiave di legno. Le chiavi sono esattamente lavorate, ed allorchè si adoperano diventano per la espansione quasi immovibili, perchè, come si osserva in *o* , sono molto strette nel centro. In verità la dilatazione è sì grande nel legno che alle volte fa rompere il cuscinetto. Questo sistema di costruzione è estesamente in uso nella Grande Unione in Birmingham Southampton , ed altre rotaje -- *m* ed *n* mostra un'altra applicazione del modo di fissare i regoli con chiavi di legno adottata dal signor Storey nella grande strada a rotaje nel settentrione dell' Inghilterra. Un pezzo di legno è situato nel cuscinetto in modo da impedirne il movimento longitudinale , ed è stretto al regolo da un cunio di ferro introdotto tra la faccia del cuscinetto -- *l* è un regolo inventato diverso dalla forma ordinaria per far coincidere la ruota più accuratamente, ma non viene molto usato. I regoli qui rappresentati variano molto in forza; *a* e *b* furono fatti di circa trentacinque

libbre per *yard*, ma essendosi trovati troppo leggieri, furono rimpiazzati da quelli a facce parallele ognuno di sessanta libbre; *e* ed *f* di cinquanta libbre ciascuno, e sostenuto ad ogni tre piedi. I regoli simili a *k* son fatti da sessanta a settantacinque libbre per *yard* o più, con sostegni discosti da tre a cinque piedi tra loro, e presentemente di rado si usano del peso minore di settanta libbre per *yard*. Le più comuni unioni sono fatte rettangolari, come *n* ed *o*, ma sono anche fatte con giunture tagliate ad uguna o diagonali. La scossa prodotta da una leggerissima irregolarità a queste punte è tanto dannosa che probabilmente aumentando cura e spesa onde farle perfette sarebbero bene impiegate. I cuscineti quasi sempre si fanno di ferro fuso, dapoicchè la loro forma complessa rende difficoltoso di farli altrimenti con sufficiente economia; ma siccome per la loro fragilità van soggetti a rompersi, fu proposto di farli di ferro malleabile: a tale oggetto sonosi privilegiate delle macchine, ma apparentemente non ancora poste in opera.

Strade a rotaje con sostegni continuati.

L'introduzione di questo genere di strade a rotaje è forse da attribuirsi principalmente allo esteso uso del legname per queste opere in America; ove non solamente s'è impiegato in vece di pietre, ma anche in gran parte in luogo del ferro. In molte strade a rotaje di America ed in alcune del Continente, i travi di legno posù in continuazione e fortemente uniti insieme da pezzi a traverso, han supplito alla forza usuale data ai regoli di ferro; limitandosi l'applicazione del ferro ad una barra piatta o lastra due once e mezza larga, e da mezz' oncia ad una oncia spessa, inchiodata su travi dalla parte interna del taglio onde la ruote vi girino sopra. Comunque differente ne' dettagli, questa costruzione di rotaje è similissima alla più antica forma usata in Inghilterra nelle rotaje di legno dette *tramway*. Frequentemente questi travi o regoli di legno sono sostenuti su dormienti di traverso; ma in ogni modo, la loro ampia superficie le fa ricevere considerevole sostegno dal brecciale o materiale per strada nella intera loro lunghezza. Il signor I. K. Brunel, direttore della grande strada a rotaje occidentale,

fu uno de' primi ingegneri Britannici che propose siffatta costruzione, egli ciò fece colla speranza di ottenere una più uguale ed elastica strada, che sarebbe nel medesimo tempo più gradevole nel percorrerla in carrozza, meno dispendiosa a mantenerla, e più sicura viaggiando con grande velocità d'una strada a rotaje costruita nel modo consueto.

Ancorchè alcuni de' supposti vantaggi siano da quistionarsi, la maggiore uguaglianza di movimento su d'una tale strada, qualora è in buono stato, può ben generalmente ammettersi; e l'opinione che sembra prevalere, si è che quantunque i sostegni longitudinali di legno non producano una strada a rotaje tanto ferma ed inflessibile come i massi di pietra, e debban d'altronde aver bisogno più tosto di maggior forza nel motore, pure questo svantaggio è più che bilanciato dal minorato consumo, di cui non facendo comparativamente rumore potrebbe servire da pruova. La grande strada a rotaje occidentale può appena esser paragonata con alcun'altra in riguardo alla sua accresciuta larghezza; ma quella da Londra a Croydon ch'è interamente costrutta con sostegni continuati, e quelle di Manchester e Bolton, Hull e Selby e varie altre linee che lo sono parzialmente, le quali per altri rispetti somigliano quelle della più comune costruzione, possono benissimo porre in confronto con le altre. La strada a rotaje di Greenwich offre un rimarchevole esempio dei maggiori vantaggi che si hanno dai sostegni di legno su quelli di pietra, venendo la rigidezza degli ultimi aumentata dalla circostanza di essere su d'un viadotto. In questa linea, come pure in quella tra Dublino e Kingstown, fu stimato opportuno di levare i massi, e sostituirvi una più elastica struttura di legno. I travi longitudinali nella strada a rotaje di Croydon variano da nove a quattordici once di larghezza, e da quattro e mezza a sette once di spessezza; ed i dormienti posti a traverso sono inchiodati sotto di essi con l'intervallo di tre piedi. I regoli sono della forma che si osserva in *p* fig. 15^a e sono avvitati ad intervalli di dieciocto once per ogni lato. venendovi interposto uno strato di feltro tra essi ed il legname. Questi regoli pesano circa quarantasette libbre per ogni *yard*. -- *q* fig. 15^a è il regolo della grande strada a rotaje occidentale, fissato nello stesso modo; ma le

viti dalla parte interna del regolo hanno le teste rotonde e vengono incastrate , mentre le altre hanno ordinariamente le teste quadrate. La lunghezza del legname è delle più grandi dimensioni , ed i pezzi posti a traverso sono situati quindici piedi discosti , e fermati con essi, essendo il loro officio più quello di conservare la tratta nella stessa misura che di sostenere alcuna considerevole parte del peso. -- *r* ed *s* sono forme di regoli qualche volta posti in uso su i sostegni continuati , essendo *r* fermato da crocchi conficcati obliquamente. I regoli simili a *p* sono stati fissati nella medesima maniera , ma l'uso delle viti abbenchè dispendioso , è sempre preferibile.

I sostegni continuati di pietre dietro esperimento , furono trovati troppo duri e rigidi , ed alcune ingegnose combinazioni di legno o ferro con pietra naturale o artificiale od argilla cotta sono state proposte , ma non ancora poste in molto uso.

Distanza o larghezza tra i regoli.

La distanza o lo spazio tra i due regoli che formano una tratta è uno degli argomenti che ha eccitato molta discussione nella pratica delle strade a rotaje , ad onta che in quelle antiche era cosa di poca importanza, purchè avessero lasciato un debito spazio per camminarvi i cavalli da non offendersi i piedi con i regoli. Quattro piedi era la ordinaria larghezza , ma molte linee ne avevano di meno. Alcune strade a rotaje delle miniere di carbone in Northumberland lo erano di quattro piedi ed otto once e mezza , e da queste quelle di Stockton e Darlington , Liverpool e Manchester , ed altre linee presero la medesima distanza. Il vantaggio della uniformità ha fatto sì che molte compagnie han seguito questo esempio , e per un tempo fu un ordine del parlamento , ma ora non vi è alcuna misura fissata dalla legge. L'ordinaria larghezza essendo considerata come senza limiti , Brunel la fissò di sette piedi come misura della gran linea Occidentale e de' suoi rami. Furono fatte molte opposizioni a questa ardita novità , sopra tutto a causa dell'inconvenienza di non potersi unire con le altre linee , ciò che in qualche modo veniva ovviato da un regolo interno posto per uso de' carretti stretti in qualunque porzione di strada a ro-

taje che passa su linee eseguite di differente larghezza da due compagnie. La superiorità di questa maggiore larghezza è apparentemente aumentata per la forza e velocità delle macchine e nella fermezza e convenienza dei carretti; ma molti che reputano regolare la stretta distanza delle rotaje considerano quella di sette piedi al di là della più vantaggiosa ampiezza. Dai Commissari della strada a rotaje d'Irlanda è stata raccomandata quella di sei piedi e due once. Sei piedi è la larghezza di alcune linee stabilite sul continente: le strade a rotaje di Dundee e Arbroath, e Arbroath e Forfar l'hanno di cinque piedi e sei once, e le Contee Orientali, e Londra e Blackwall circa cinque piedi. La misura ordinaria in America è di quattro piedi ed otto once e mezza, essendo stata copiata dalla linea di Liverpool. Alcune recenti linee di questa contrada sono state fatte di quattro piedi e nove once, dando piuttosto maggiore spazio ai fianchi che alla larghezza comune. (*) Una delle grandi raccomandazioni per un' ampia misura è quella che favorisce l'ingrandimento delle macchine, circostanza evidentemente importantissima, allorchè si consideri che l'esperienza di dieci anni solamente ha portato l'ingrandimento delle macchine locomotive ad un sì alto grado che il loro peso e costo ora è giunto a quasi il triplo di quelle che si usavano all'apertura della strada a rotaje da Liverpool e Manchester. Dall'altra parte il principale argomento è che l'aumento di larghezza e massa di carretti produrrebbe più forte la resistenza atmosferica, ma gli esperimenti del D.^r Lardner portano a concludere che questa resistenza non è cagionata solo dal fronte di un convoglio tanto da rendere questa obiezione molto importante.

La larghezza tra le due tratte è un oggetto di molto minor conseguenza, siccome esso ha poco effetto salvo che nel dover limitare la grandezza del carico che può esser trasportato. Nella linea tra Liverpool e Manchester è di quattro piedi ed otto once e mezza, ampiezza adatta attesochè i carretti vi corrino sopra durante la costruzione della strada. La strada a rotaje tra Londra e Bir-

(*) La distanza tra gli assi dei regoli di ciascuna tratta della strada a rotaje da Napoli a Castellamare è di palmi Napolitani 5,67, corrispondenti a piedi inglesi 4,87, N. del T.

mingham e molte altre hanno lo spazio di sei piedi, che permette ai pesi di dieci piedi larghi di poter essere trasportati con sicurezza. Lo stesso spazio intermedio della gran via a rotaje Occidentale in conseguenza dell' aumentata distanza permette al massimo di condurre un peso di dodici piedi (*). Lo spazio necessario al di fuori della tratta dipende dalla larghezza del peso stabilito, che rare volte eccede i quattro piedi, salvo ne' riempimenti dove un poco di più è qualche volta concesso, così che nel caso i carretti scavalcano la tratta, vi è spazio per essi da correre sul brecciale fintanto che le ruote interne vengano in contatto con l'altro regolo, il quale in molti casi impedisce che il convoglio si rovesci.

Nel situare i regoli, dovrebbe lasciarsi qualche spazio per l'effetto della temperatura, la quale produrrà una differenza di lunghezza in un regolo di quindici piedi d' $\frac{1}{11}$ circa di un' oncia, esposto a $76.^{\circ}$ del termometro di Fahrenheit ($24.^{\circ}$, 44 centigrado). Per mancanza di attenzione su tale provvedimento allorchè vengono situati i regoli, frequentemente vi si dà per lo effetto della temperatura troppo spazio, che in particolare modo con le unioni a squadra producono una inutile scossa ai carretti. Il porre un pezzo di legno tra gli estremi de' due regoli è un modo ingegnoso per impedire le concussioni prodotte da tal causa, dilatandosi il legno a seconda che si contrae il ferro.

Nella descrizione della fig. 8.^a si è detto che la periferia esterna delle ruote è fatta appena conica, affinchè i fianchi di esse vengano a contatto de' regoli per quanto meno è possibile. Nelle ruote ordinarie la loro larghezza è di 3 once e mezza, l' inclinazione è di circa 1 in 7, il diametro dal lato esterno è d' un' oncia meno di quello interno compreso l' orlo a risalto. Le ruote sono in tal modo fissate che quando corrono dritto, i risalti sono circa un' oncia discosti dai regoli. Allorchè i regoli non son posti verticalmente, la linea di contatto tra essi e le ruote è in conseguenza della loro forma conica tanto stretta da pro-

(*) Lo spazio fra le due vie a rotaje che da Napoli conducono a Castellamare è tra gli assi dei regoli di palmi napolitani 6,8, ossia piedi inglesi 3,9. N. del T.

durre considerevole consumo. Molt' ingegneri per altro danno una leggiera inclinazione ai regoli dalla parte interna, onde poter presentare una maggiore superficie alle ruote, quantunque viene aumentato l'attrito dallo strofinio della periferia conica. Questa inclinazione viene stabilita da Lecount per $\frac{3}{8}$ di un' oncia in undici once, o circa 1 in 29 nella strada a rotaje di Birmingham; in quella grande Occidentale è di uno in venti.

Correndo su d' una strada dritta, la parte conica mantiene la vettura nella giusta linea di direzione, perchè qualunque deviazione da essa fa che le ruote da una parte girino con un aumento di periferia e quelle dall' altra con deficienza, irregolarità che immediatamente si corregge da se stessa. Ma in una tratta curva la forza centrifuga vince quella di gravità in tal modo da produrre che il fianco dell' altro lato della curva si avvicini al regolo, e conseguentemente le opposte ruote girano su periferie ineguali, e vi si evita parte dello strofinio conseguente alle ruote (fisse all' asse) che sono obbligate di girare con eguale velocità, mentre l' una deve passare su d' una maggior lunghezza di regolo che l' altra. Per evitare un inutile attrito tra i fianchi ed il regolo, si usa di situare il regolo esterno nelle curve più tosto un poco più alto di quello interno, affinchè le forze opposte possano bilanciarsi e produrre che il regolar peso venendo impiegato con media celerità, passi intorno alla curva senza che i fianchi dell' una e l' altra parte vengano in contatto coi regoli, e con le ruote che girino in diametri ineguali in un grado corrispondente al raggio della curva. Un pajo di ruote coniche ordinarie, del diametro di tre piedi, percorrerebbe un cerchio di soli 565 piedi di raggio senza che i loro bordi sporgenti toccassero; e siccome veruna curva d' un raggio tanto corto si ammette in una linea principale a rotaje, è cosa evidente che in teoria, niente altro che un accurato piazzamento del regolo esteriore in rapporto alla speditezza del transito necessita, onde poter facilitare i convogli di passare lungo qualunque ordinaria strada a rotaje senza che i bordi sporgenti entrino a contatto, ammeno che per circostanze accidentali. La seguente tavola è estratta da altra più estesa del Cavaliere de Pambour, onde mostrare la propria elevazione da darsi al regolo esterno in una linea, che ha per distanza de' regoli

quattro piedi ed otto once e mezza , con date circostanze. Son basati i calcoli dallo impiego di ruote di tre piedi e coniche, come sonosi di sopra descritte.

Velocità *Velocità*
Raggio della curva. di 20 miglia ad ora. di 30 miglia l' ora.

1000 piedi	1,43 oncia	3,30 once
2000 „	0,71 „	1,65 „
3000 „	0,47 „	1,10 „
4000 „	0,36 „	0,83 „
5000 „	0,28 „	0,66 „

Le stazioni, i cambiamenti di tratta ec.

Il conveniente stabilimento delle stazioni e de' depositi su d' una strada a rotaje che dovrà servire per un esteso e variato traffico , è un oggetto che richiede molta attenzione. Viene stimato più vantaggioso , come regola generale , d' averli per quanto è possibile nel livello di terreno circostante , tanto per economizzare la spesa della costruzione , quanto per evitare l' inconvenienza di trasportare le mercanzie dalla strada a rotaje su quelle ordinarie , e viceversa per mezzo di veicoli. Quante volte un più alto o più basso livello non potesse evitarsi, è indispensabile di disporre l' arrivo con moderate inclinazioni per comodo de' carretti. La stazione della unione della strada a rotaje di Brandling a Gateshead è d' un disegno novello ed ingegnoso. La linea è su d' un viadotto i cui archi sono così disposti che possono sopportare un livello di considerevole estensione ; un ramo della tratta ad angolo retto colla linea principale giace lungo la chiave di ciascun arco , da dove i carretti sono condotti alle piattaforme che fan parte della strada a rotaje nel medesimo livello , ma possono abbassarsi con i carretti sopra , fin che giungono a quello de' magazzini , che sono sotto gli archi e comunicano con la superficie naturale del terreno. Le stazioni variano in carattere , da semplici officine contabili dove passeggeri e bagagli attendono per prendere posto nel convoglio , a grandi stabilimenti che coprono vari aceri di terreno , (*) con separate officine per passag-

(*) Un acre inglese è 4840 *yards* quadrati , eguale a moggi napolitani 5,7821. N. del T.

gieri, bagagli, e gravi mercanzie; per agevolare il trasporto delle vetture cavalli ed anche bestiame provenienti dalla strada a rotaje, o alla stessa portati, trovansi estesi ricoveri per convogli da rimanervi sotto, officine di riparazione per le macchine e carretti, e molti altri edifici necessari. Le stazioni della strada a rotaje da Londra a Birmingham alla Piazza Euston, alla Città Camden ed a Birmingham, si estendono collettivamente sopra uno spazio di circa cinquanta acri, oltre gli stabilimenti grandissimi che la compagnia ha a Wolverton, Rugby, ed Hampton e varî altri di minori dimensioni. Il primo estimativo della spesa per le stazioni era di 70,000 lire sterline, ma dietro dell'occorrente per un maggior traffico di quello preveduto, fu erogata circa dieci volte la somma stabilita.

I congegni per condurre le macchine ed i carretti da una tratta all'altra bisognano in diverse situazioni. Essi consistono generalmente in spranghe mobili e platee giranti modificate a seconda del bisogno. Le spranghe mobili (o spine secondo alcuni, *switches* denominate dagli Inglesi ed *aiguilles* da' Francesi) sono de' regoli mobili posti al punto dove due tratte di strade s'incontrano in una, e talmente congegnati da poter guidare i veicoli dalla semplice tratta in una delle due, o da una delle due nella semplice. Nelle antiche strade a rotaje questo veniva effettuato da brevi spranghe mobili di ferro, mosse a mano; ma è necessario, dove le locomotive si usano per transitare da una tratta all'altra, che conducano per quanto più gradatamente e senza scosse sia possibile, perciò le spranghe mobili vengono fatte di considerevole lunghezza, impiegandosene rare volte meno di otto o dieci piedi, e nella grande strada a rotaje Occidentale sono di quindici piedi. La fig. 16.^a rappresenta una spranga mobile formata sul modello di quelle di antica invenzione. Le linee nere sono i regoli fissi, in cui ad A formano una tratta ed a B due. Le doppie linee da c a d indicano la spranga, ch'è girevole in d, congiunta al punto dell'altro estremo. Dal risalto sottoposto procede la spranga e, la quale passa per sotto il regolo ad una leva ed eccentrico situato in una conveniente posizione ond'esser mosso da una persona ivi destinata. Nella posizione rappresentata dalla figura, la spranga condurrebbe un convoglio lungo la tratta su-

periore da A a B, perchè vien dato libero passaggio dal risalto tra la spranga e il regolo superiore, mentre il risalto interno premendo contro la spranga *c d* impedisce che quello del lato opposto della tratta lasci il dritto cammino. Se intanto col girar la leva o l'eccentrico annesso ad *e*, la spranga vien mossa nella direzione indicata dalla freccia, il caso diverrà al contrario: la spranga venendo in contatto col regolo a *c* il risalto sarà costretto muoversi lungo il lato interno, e quindi quello nella parte opposta della tratta passerà lungo l'apertura dal lato del regolo inferiore. Le spranghe *ff* sono fisse e chiamansi guarda-regoli, venendo destinate ad impedire che la movibile si discosti più dell'occorrente, e che gli estremi tanto della stessa che del regolo siano danneggiati. Qualche volta con questo meccanismo le spranghe mobili uniscono tre tratte con una per via di due pezzi movibili, di cui vi è un esempio in uso alla stazione di Paddington nella grande strada a rotaje Occidentale. Ciò che devesi raccomandare moltissimo in questa specie di spranga si è, che quando i regoli movibili sono situati in una erronea direzione, un convoglio non può mai lasciare una tratta, attesochè il momento impedisce che il risalto della ruota distacchi la spranga mobile per aprirsi un passaggio. In qualche circostanza una molla od un peso è applicato con grande vantaggio, a tenere la spranga nella posizione più comunemente richiesta, e girarla nella dovuta posizione immediatamente dopo che ha oprato. I doppi regoli, rappresentati come una spranga mobile nella figura 17^a sono d'una invenzione molto usata ed effettuano un dolcissimo movimento da una tratta all'altra: in questa le due tratte terminano in due doppi regoli, *cd* e *c'd'*, movibili in *dd'* e cambiano secondo lo richiede l'occasione nello egual modo dell'altra, essendo riuniti i regoli da pezzi posti a traverso, in guisa che tutto vien mosso simultaneamente. Nella presente posizione dell'apparato la tratta inferiore è quella unita con semplici linee, ma movendo le spranghe nella direzione della freccia, la tratta inferiore verrebbe separata, e la superiore si unirebbe in A. Queste spranghe, simili a quelle precedentemente descritte vengono talora usate triple; e son fatte alle volte per unire due tratte in ciascuna direzione. Sono in uso varî altri sistemi stimati inu-

tili di particolarizzare. La figura 18^a è destinata a dimostrare la maniera in cui le spranghe mobili vengono impiegate pe' cambiamenti di tratta, e per gl' incrociamenti. *ab* è un cambiamento di tratta per una semplice linea a rotaje dove il transito è quasi eguale per ciascuna direzione. Dee rimarcarsi che gli angoli in questa figura per economizzare spazio, son fatti più sensibili di quelli che dovrebbero essere in una pubblica strada a rotaje, in cui gli angoli di più di due gradi o di due e mezzo non si potrebbero con sicurezza ammettere. In questo congegno ogni convoglio andando da *a* verso *b* prende la tratta inferiore, e quella da *b* verso *a* la superiore. Le spranghe di tal genere e da principio descritte sono usate ai punti *a* e *b*, e siccome debbono passare sempre con lo stess' ordine, sono fatte in modo che possono agire da per loro medesime, essendo frenata quella ad *a* per mezzo di molla nella posizione, onde tenere i carretti sulla tratta inferiore, e venendo aperta dall' orlo sporgente delle ruote della macchina pel passaggio del convoglio nella contraria direzione, mentre che quella a *b* nella stessa guisa passa il convoglio verso *a* nella tratta superiore. Questo sistema di cambiamento di tratta è stato utilmente impiegato nella strada a rotaje da Newcastle a Carlisle ed altre. -- *cd* rappresenta altro congegno pel medesimo oggetto, che può avere la stessa specie di spranghe, ma generalmente viene usato senza alcuna, l' impeto del treno prendendo sempre dritto la tratta, mentre che se si è fatta aprire convenientemente dagli orli sporgenti delle ruote, non può fuggire dai regoli percorrendo da quelle doppie in quelle semplici. -- *ef* mostra il congegno di un incrociamiento in una rotaja con due tratte, essendo situate le spranghe ad ambe le unioni, le quali servendo solo occasionalmente, sono operate a mano destinandosi delle persone all' oggetto a *gg*: per ovviare gli accidenti che possono avvenire per negligenza o perchè mal piazzate le spranghe allorchè sono in tal modo situate, varî mezzi sonosi proposti ma mai praticati, onde un ingegnere ne assumesse la direzione, senza allontanarsi dal suo posto nell'avvicinarsi d'un convoglio. È solito di porre un segnale su di esse, elevando un disco di legno colorito o una banderuola, così la macchina conduttrice viene informata della posizione delle spranghe mobili a seconda che vi si avvicina, ed ha oc-

casione di frenare la sua velocità se mai non sono giuste.

Ai punti dove due rotaje s'incrociano, son formate delle scannellature onde permettere il passaggio agli orli sporgenti delle ruote, e frenare qualunque tendenza delle ruote ad uscire dai regoli: vengono destinate le guarda-rotaje nelle tratte come sono indicate nella figura 18, fissandole dalla parte interna delle medesime, onde servire di guida internamente agli orli sporgenti delle ruote.

Le platee giranti sono utili per trasferire de' semplici carretti da una tratta all'altra, locchè essi effettuano in molto minore spazio di qualunque congegno d'incrociamiento o di spranghe mobili. Esse consistono in piattaforme circolari di ferro e legno, situate al medesimo livello delle tratte, montate su ruote verticali per poter girare su i loro centri con grande facilità. La figura 19.^a rappresenta due platee giranti posti in modo da comunicare tra loro. Quattro regoli son posti su ciascuna di traverso, fatte in guisa da corrispondere perfettamente con quelle delle tratte. Se si desidera trasferire un carretto dalla tratta *a* a quella segnata *b*, si conduce sulla platea girante a *d*, allora i sostegni che tengono salda la platea vengono dimessi, si fa girare la medesima per un quarto di cerchio col carretto sopra, questo condotto sulla platea *e*, e fattala girare anche per un quarto di cerchio si troverà allora il carretto nella giusta posizione per correre sulla tratta *b*. I carretti possono nell'egual modo essere trasferiti, come a *c*, su d'una tratta a croce. Le rimesse per le macchine locomotive frequentemente son fatte ottangolari, con otto tratte a guisa di raggi, venendo le macchine introdotte o cavate fuori da qualunque di esse per mezzo d'una grande platea girante posta nel centro. Quella della città di Camden ha sedici tratte così connesse.

I Carretti o Vetture.

Le vetture o carretti per le strade a rotaje pel trasporto de' passeggeri usualmente sono molto ampie, essendo fatta la cassa in modo da progettare sulle ruote, le quali nelle ordinarie linee raramente eccedono il diametro di tre piedi. Così fatte non van soggette a pericolo, attesa l'egualianza d'una strada a rotaje, la comparativa bassa co-

struzione de' carretti, il grande peso delle ruote di ferro, e gli assi e telaio sotto la cassa; le quali cose impediscono altresì di rovesciarsi. Riguardo alla rapidità con cui essi viaggiano, ed ai violenti urti ai quali occasionalmente sono soggetti, è d'uopo che siano costruiti ben forti; e la circostanza che vari veicoli vengono insieme ligati in un convoglio, rende necessario l'impiego d'un elastico meccanismo per le scosse e per le fermate, e ciò non solo per la sicurezza e benessere de' passeggeri, ma anche per garantire i veicoli medesimi: l'elasticità nella trazione è eziandio necessaria affinchè la macchina non abbia a vincere l'inerzia dell'intero convoglio nel medesimo istante, perlocchè occorrerebbe maggior forza di quella che bisogna quando i carretti riposano, e tutti si mettono in movimento. Varie invenzioni più o meno complete e soddisfacenti sono in uso per questo oggetto, ma la figura 20^a può servire a dare una corretta idea de' principi su cui agiscono. Essa rappresenta la pianta d'un carretto per uso de' passeggeri la di cui cassa è tolta. Il telaio situato al di fuori delle ruote vien sostenuto sugli estremi delle molle, le quali per mezzo di buccole di rame o sostegni, poggiano sugli estremi degli assi, che si estendono oltre le ruote, e all'uopo son torniti accuratamente. *a a a a* sono *buffers* o dischi di legno o metallo, qualche volta coperti di cuscini, fissati agli estremi di lunghe aste, che passano a traverso del telaio e lungo i lati dello stesso, ed arrivano agli estremi delle lunghe molle *c c*, cui sono atte a muoversi verso loro, quando vengono spinte dalle aste, ma sono impedita di fermarsi nel telaio e non si muovono nella direzione opposta. Essendo permesso al centro di sdrucciolare avanti ed in dietro, ambi le molle vengono poste in azione da un impulso dato all'uno o all'altro. Tutt' i preservatori di urti (*buffers*) in un convoglio essendo situati alla medesima altezza e larghezza, trovansi a contatto, allorchè i carretti corrono l'un opposto all'altro, fermandosi di botto, e la scossa viene comunicata per essi alle molle *c c*, la di cui elasticità dà un movimento tale da impedire qualunque dannoso urto ai carretti. L'apparato di trazione, o quello per mezzo del quale i carretti vengono tirati avanti, consiste in aste che passano a traverso il telaio in *b b'*, ed unite in un modo, ch'è inutile a

descrivere, con le piccole molle *e' e*, le quali anche agiscono insieme, il centro di *e* premendo contro la traversa del telaio del carretto come contra qualunque solido sostegno quando vien tratto da *b*, e quello di *e'*, nel medesimo modo, allorchè è tirato nella direzione di *b'*. L'unione tra i differenti carretti spesso consiste in una barra di ferro aggiunta, che viene staccata occorrendo con levare un perno. Sono sovente praticate delle catene unite da una particolare specie di viti, così i carretti vengono tratti tanto da presso tra di loro che i preservatori d'urti sono in contatto. In alcuni carretti le medesime molle servono per trarre avanti e per resistere agli urti, e le spire o molle spirali sono frequentemente usate all'uopo. Le guide agli assi fissate al telaio son fatte per tenerli a squadra; ma una più elastica costruzione di carretti, in cui gli assi giuocano sufficientemente da potersi da per loro adattare su d'una tratta curva, e le molle per sostenere il peso ad adempire l'ufficio di trarre e di resistere all'urto, costruite d'una straordinaria leggerezza, sono state introdotte dal signor Adams promettendo gran successo. Molti ingegneri sono di avviso che tanto la costruzione de' carretti che quella delle medesime rotaje siano state sin ora di una troppo grande rigidità, ed il signor Adams è di parere che l'adozione delle sue molle arcate ed altri perfezionamenti, valessero ad accrescere ad un tempo il piacere e la sicurezza nei transiti sulle strade a rotaje, e diminuire il consumo e le rotture, che con gli attuali gravi e a dir così non elastici carretti sono grandissime. Le vetture ordinarie di prima classe trasportano diciotto passeggeri, essendo ripartiti in tre porzioni, con sei posti per ciascun compartimento: hanno la medesima costruzione quelli di seconda classe, portando ventiquattro passeggeri. Quelle della grande strada a rotaje Occidentale, che la maggior parte hanno sei ruote, sono più grandi, sedendovi in talune di seconda classe settantadue persone. L'ampiezza della cassa di alcune altre è tale che son fatte come eleganti gallerie. Una magnifica vettura di circa ventotto piedi lunga e nove larga è stata recentemente preparata per uso di Sua Maestà e pel suo seguito allorchè viaggia su questa linea. I carretti aperti in cui vi restano i passeggeri all'impiedi, vengono usati pe' brevi transiti. Carri pel trasporto delle mercanzie e

bestiami, bassi carretti (*trunk*) per trasporto delle carrozze di viaggio, private vetture, e palchi per cavalli, sono tutti montati su molle, ma l'apparato per ovviare alle scosse è sovente semplicissimo e non elastico. Il peso degli ordinari carretti allorchè son vuoti è per la maggior parte da tre a cinque tonnellate (*).

Macchine locomotive.

Nella rapida ed estesa applicazione delle macchine a vapore locomotive dalla loro felice adozione sulla strada a rotaje tra Liverpool e Manchester, i perfezionamenti si sono seguiti l'uno all'altro con somma rapidità, ma essi sono stati principalmente di una minore importanza, qualora verranno paragonati per esempio con quella della caldaja tubolata, che forma la distinta costruzione della macchina il Razzo (*Rochet*). Il signor Stephenson costruì varie macchine poco dopo il concorso avuto luogo, in cui risultò vittorioso il Razzo, conservando lo stesso congegno ma disponendo il macchinario diversamente. I cilindri vennero piazzati in una scatola sotto il fornello, e le aste degli stantuffi agivano orizzontalmente sotto la caldaja, attivando l'asse delle ruote posteriori nelle due curvature a gomito, quali ruote erano allora le più grandi. Tante la caldaja che il macchinario venivano fissati ad un solido telaio, i cui lati erano al di fuori delle ruote, e poggiavano per mezzo di molle e di buccole di rame

(*) Sulle strade più attive pel trasporto de' viaggiatori si è in questi ultimi tempi adottato una forma di vetture a sei e fin ad otto ruote, capace di un numero straordinario di persone. Tali sono quelle sulla strada di Baltimora all'Ohio in America, e quelle costruite recentemente per la strada da Pietroburgo a Zarscoe-Selo le quali hanno una lunghezza di metri 15,20 (palmi napoletani 57,456) e possono contenere 160 persone e talune a due piani fino a 250. Queste vetture ad otto ruote però quantunque risultino più comode e dolci al corso, perchè distribuiscono meglio il peso sulle rotaje, siano economiche, ed infine presentino maggior sicurezza, perchè non possono ribaldare per la perdita o la rottura d'una ruota, non sono adattabili che sulla strada in linea quasi perfetta, giacchè sulle curve devono aumentare potentemente la resistenza alla trazione. L'Architetto delle strade ferrate di Eduardo Biot tradotto dall'ingegnere Luigi Tatti. Milano 1837. N. del T.

agli estremi degli assi. Le buccole sostenute al di fuori delle ruote hanno grande vantaggio su quelle poste al di dentro, quantunque queste vengano preferite da alcuni ingegneri: gli estremi degli assi debbono essere ben torniti e ridotti in un tanto piccolo diametro, per quanto materialmente venga diminuito lo strofinio, senza porsi nel rischio che si rompino come accaderebbe se soverchiamente esili girerebbero nelle ruote. Colla esperienza divenne evidente la vistosa economia delle macchine grandi, e fu stimato vantaggioso di aggiungere un terzo paio di ruote, che furono fatte piccole come quelle del davanti, e situate sotto l'estremità del fornello della macchina. Gli orli rilevati delle due paia di ruote di minor diametro essendo sufficienti per guidare la macchina, Stephenson le distaccò dal centro o dal paio-motrice: in tal modo divenne meramente girevole e più facile a spinger innanzi, venendole tolto nel tempo medesimo gli sforzi laterali prodotti dagli orli sporgenti ch'erano in contatto coi regoli nelle curve e nelle svolte, sforzi che furono trovati dannosi alle piegature a gomito dell'asse ed al giuoco annesso alle medesime. Alcuni costruttori di macchine ancora ritengono gli orli sporgenti per tutte le ruote, reputandoli come di maggior sicurezza. Le figure 21 e 22 danno qualche idea delle macchine locomotive nell'attuale stato di perfezionamento, nella quale forma sono presentemente in uso sulla più parte delle strade a rotaje in Inghilterra, in varie contrade del continente ed in America. La figura 21.^a è veduta lateralmente, e la figura 22.^a è una sezione longitudinale, nelle quali molti minuti dettagli sono omessi per conservare maggior chiarezza: *a* è il fornello usualmente costruito di rame, e circondato da un'altra cassa di ferro, lasciando uno spazio di tre o quattr'once tutto all'intorno, che viene riempito d'acqua e forma parte della caldaja. La porta per dove si somministra il fuoco o sia carbone di *coke* è fatta di due piastre di ferro discoste di poche once fra di loro, onde impedire il raggiamento del calore. È condotto il *coke* nel *tender*, carro che segue la locomotiva pel trasporto del combustibile e l'acqua. Il fornello è comunemente aperto nel fondo, onde permettere il libero accesso dell'aria, così che la cenere cadendo a traverso del graticcio sulla strada, può

alle volte produrre degli accidenti. Siccome vi è pochissima acqua sulla superficie piana del fornello *a*, vi è inserito un turaccio fusibile, per agire come valvola di sicurezza, nel caso che divenendo troppo bassa l'acqua, rimanesse secco. I tubi nella caldaja *b* pel passaggio della fiamma e dell'aria calda sono fatti presentemente sempre di ottone, perchè trovati più durevoli di quelli di rame. Variano nel numero nelle differenti macchine da circa novanta a cencinquanta o più, essendo frequentemente del diametro minore d'un' oncia e mezza. Il potere generativo del vapore, ch'è la vera misura del potere di una macchina locomotiva, dipende molto sul modo giudizioso di tubolarla, essendo desiderabile di togliere all'aria calda il suo intero calorico per quanto è possibile prima ch'essa abbandoni la caldaja. Il principale limite in pratica per la riduzione de' diametri de' tubi, e in conseguenza l'aumento del loro numero e della estensione della loro superficie è la loro suscettibilità d'ostruirsi colle ceneri e minuto carbone condotti nei medesimi dal tiro. Le caldaje frequentemente sono tubolate ad una tale estensione che giungono ad aver da quattro a seicento piedi quadrati di metallo riscaldato esposto all'acqua, in addizione della superficie della cassa che riveste il fornello. Una importante condizione nella costruzione delle caldaje delle locomotive è la sicurezza di non scoppiare, perchè siccome i tubi sono molto più deboli della cassa esterna della caldaja, è quasi certo ch'essi debbono rompersi prima, e crepandosi uno o due tubi di rado avviene il maggiore sinistro cioè quello di estinguere il fuoco, e produrre intanto un rallentamento progressivo della macchina sino a fermarsi.

Per la limitata grandezza della caldaja, il vapore che si cumula nella parte superiore viene mischiato con dell'acqua soprastante; per la qual cosa si è aggiunta la camera del vapore (*steam-chamber*) *d*, in cui questo si separa dall'acqua, ed allora entra nel cannello del vapore che passa a traverso del fumajuolo *c* ne' cilindri della macchina a *e*. Un regolatore o diaframma è posto in questo cannello sotto la direzione del macchinista per mezzo d'una bacchetta che traversa la caldaja e termina con un manico annesso ad una scala graduata la quale trovasi al di dietro della macchina. Mediante tal mezzo

il vapore vien somministrato a piacimento ai cilindri, od anche tolta la comunicazione quando credesi necessario. Per l'azione degli stantuffi e delle apposite verghe non si richiede una ulteriore spiega. Gli eccentrici che attivano le valvole a tiratojo, onde immettere alternativamente il vapore da ciascuna parte dello stantuffo, sono fissati all'asse principale piegato a gomito, ed in alcune macchine ve ne sono due paja, uno per lavorare ordinariamente, l'altro per far rinculare la macchina. Usualmente il diametro de' cilindri è di dodici a tredici once, e dieciotto once la lunghezza della corsa; ed il diametro delle ruote motrici della macchina da cinque a sette piedi, essendo quello delle piccole di tre o quattro. Sono state sperimentate sulla grande strada a rotaje Occidentale delle ruote motrici del diametro di otto ed anche di dieci piedi (*): ma quello più comunemente usato su questa linea è di sette, e sulle rotaje dell'ordinario paralellismo di cinque o sei piedi.

Il tubo che si osserva nella figura 22 e che passa dai cilindri nel fumajuolo è il tubo di scappamento per l'esito del vapore superante, essendo il suo estremo superiore di forma conica per dare maggiore effetto al getto. Alla cima del fumajuolo frequentemente vi si fissa una cappa di rete di fili di ferro per arrestare le scintille ed i piccoli pezzi di carbone, che sovente son tratti sopra dal forte tiro, i quali han prodotto varî incendi distruttivi; ma recentemente fu introdotto un più efficace rimedio consistente in un graticcio nel fondo del fumajuolo, che arresta i pezzetti di carbone prima d'esporsi al getto del vapore. *f* e *g* sono delle valvole di sicurezza tenute in giù da molle, di cui la prima è sotto la sorveglianza del conduttore. *h* è un fischio a vapore, il quale dal suo stridente suono previene le persone che lavorano sulla linea dell'avvicinamento della macchina. *i* è uno dei due tubi che comunicano con la cisterna d'acqua del *tender* e le piccole trombe sotto la caldaja, che sono attivate dalla macchina, ed assicurano un equabile rimpiazzo d'acqua

(*) Il signor Brunel con la costruzione delle locomotive, che avevano le ruote motrici un diametro sì grande, quantunque non ebbe i risultati che sperava, pure con un carico di 40 tonnellate, ciascuna di esse aveva per velocità media 14 a 15 leghe per ora. Flachet et I. Petiet. *Guide du mécanicien conducteur de machines locomotives*. N. del T.

nella caldaja. Trovansi poste alla portata del conduttore ; allorchè è sulla piattaforma dietro il fornello , le valvole per regolare il rimpiazzo dell'acqua , manichi per rovesciare il movimento della macchina, regolatori del vapore e dell'acqua , e molte altre comodità. Per economizzare il calore reprimendone la sua radiazione la caldaja è rivestita di legno, e qualche volta vien posta della flanella tra la caldaja ed il rivestimento. La volta del vapore, e le parti simili sono doppie , lo spazio tra la cassa interna e l'esterna corrispondono al medesimo oggetto. Il *tender* e qualche volta anche la macchina son forniti di forti freni, per arrestare quando occorre il movimento delle ruote. Alcuni carretti puranche l'hanno , ed i manici per oprarle son situati alla portata dei conduttori.

In alcune linee di strade a rotaje come in quella da Londra a Birmingham sono ancora usate le macchine con sole quattro ruote , col fornello di forma circolare , e cogli assi di sostegno nelle ruote: sono state recentemente introdotte alcune macchine nella strada a rotaje tra Hull e Selby , in cui si è fatto un tentativo di combinare i vantaggi interni ed esterni de' sostegni , portando una gran parte del peso su' sostegni del centro o sulle ruote motrici , nell'atto che la fermezza del moto viene assicurata da sostegni posti nelle ruote d' avanti e di dietro. Quante volte si desideri un aumento di adesione, come per le macchine da condurre mercanzie o per quelle destinate ad ascendere erti pendì , vengono aggiunte insieme quattro o sei ruote per lo mezzo di esterni pezzi a gomito e bacchette connesse , essendo tali ruote tutte del medesimo diametro.

Molte locomotive in America sono ordinate differentemente da quelle di sopra descritte , ad oggetto d'apportare maggiore facilitazione nel passare lungo le curve , essendo la parte anteriore della macchina sostenuta da un basso carro a quattro ruote , che può da se stesso adattarsi ad una tratta curva. È un fatto singolare che nell'atto che le macchine inglesi sono state inviate in America per lavorare su varie linee , un manifatturiere Americano è stato competitore con successo per quelli d'Inghilterra nel costruire delle locomotive per le strade a rotaje da Birmingham a Gloucester.

La locomotiva di cui Harrison ne ha avuto la patente

ancorchè non generalmente introdotta, merita farsene parola per l'ardita costruzione diversa dal consueto modello, essendo montati su separati carretti il macchinario e la caldaia. Questi sono costruiti con delle ruote motrici del diametro di dieci piedi, ed anche di cinque piedi, la velocità delle quali n'è divenuta tripla di quelle costrutte con gli assi piegati a gomito per la introduzione di una ruota dentata ed un rocchetto. Finora verun importante vantaggio è stato realizzato per questi congegni (*).

Macchine Stazionarie.

Le vistose spese bisognevoli per l'uso nelle macchine locomotive, dalla veloce azione delle parti che lavorano, l'addizione del loro proprio peso a quello da trasportarsi, e l danno che producono ai regoli, indussero molti ad immaginare che la forza delle macchine stazionarie potrebbesi applicare con maggior vantaggio. Il lavoro delle macchine stazionarie è in se stesso senza dubbio il più economico, ma lo strofinio de' cavi pel cui mezzo si comunica la forza ai carretti forma un serio dispendio. Fin ora sono state poco in uso eccettò che pe' piani incli-

(*) Il limitato spazio concessoci non ci permette di chiarire con ulteriori dettagli l'ingegnosa costruzione delle macchine locomotive; però desiderandosene si potranno consultare tra tante opere le seguenti, cioè, quella di Tommaso Tredgold: *The Steam Engine: its invention and progressive improvement, an investigation of its principles, and its application to Navigation, Manufactures, and Railways*, la nuova edizione aumentata dal sig. Woolhouse in Londra 1838. Quella di S. C. Brees, *Appendix to Railway practice*, e la seconda serie dello stesso autore, in cui son dati i dettagli in grande di una delle quattro macchine locomotive (N. 244) costruite per la strada a rotaje, che conduce da Parigi a Versailles dai signori Roberto e Guglielmo Hawthorne costruttori di macchine a vapore di Newcastle sopra Tyne; e la macchina locomotiva chiamata Croydon costrutta per assistere ai convogli sul piano inclinato della strada a rotaje di Croydon. *La Guide du mécanicien conducteur des machines locomotives par E. Flachet et I. Petiet. Bruxelles 1840*: opera utilissima, i di cui dettagli sono minutamente ben disegnati, incisi e descritti. In fine nell'appendice alle lezioni sulle strade di ferro di Minard, del signor D. Stefano Mililotti, Napoli 1840, vi è la minuta descrizione della macchina locomotiva Bayard, la quale fa molto onore all'autore tanto per la chiarezza, che per la dottrina con la quale è scritta. N. del T.

nati molto erti, in cui, come alla città di Camden e Liverpool sono attivate da una fune senza fine condotta in mezzo d' ambe le rotaje su pulegge scannellate o carrucole che la tengono al di sopra del suolo, passando ciascuno estremo intorno d' una ruota situata sotto il livello della strada una delle quali situata più alta è girata dalla macchina. Venne adottata una invenzione per tenere sempre ad un bisognevole grado di tensione il cavo. È stato proposto per le contrade montuose, d' impiegare le cascate d' acqua naturali od artificiali in vece di macchine a vapore per tale oggetto. Un altro modo d' impiegare la forza delle macchine stazionarie è quello denominato *tail-ropes*, della quale una ingegnosa applicazione recentemente è stata adottata sulla strada a rotaje da Londra a Blackwall e sembra essere ben impiegata per servire in una strada a rotaje in cui son disposte numerose stazioni in breve distanza. Poderosissime macchine sono stabilite a Londra ed a Blackwall, ciascuna delle quali fa girare una ruota scannellata, a cui è attaccato un cavo di sei miglia e mezza, lunghezza doppia della strada a rotaje. Un convoglio che parte da Londra si dispone in modo tale che pria di tutti trovinsi i carretti per Blackwall, dopo di essi quelli appartenenti alle stazioni intermedie, così quelli che debbono fermarsi i primi vanno situati gli ultimi nel convoglio. Ad un dato segnale la macchina stabilita a Blackwall comincia ad avvolgere il cavo pel mezzo di cui il convoglio è tratto avanti con una velocità di venti a trenta miglia per ora. Nell' avvicinarsi alla prima stazione il carretto ch'è ivi devesi fermare, vien distaccato dal treno dalla persona incaricata, e fermato per mezzo d' una staffa; il resto del treno prosegue il suo cammino senza interruzione; e nell' egual modo gli altri veicoli sono lasciati indietro a tutte le stazioni. Oltre al tirar il convoglio, la macchina in Blackwall svolge il cavo dal tamburo di quello di Londra, il quale è disposto a far ritornare indietro il treno allorchè è carico. Nel ritorno ciascun carretto è attaccato al cavo, e tutti son tratti contemporaneamente, abbenchè in differenti parti della linea, verso la stazione di Londra, dove giungono in tempi diversi, ma con giust' ordine per un altro viaggio. Questa descrizione è applicata ad una sola tratta, ma le linee son due e ciascuna ha un simile apparato, e sono attivate alter-

nativamente in ambe le direzioni. I segnali necessari son fatti da un telegrafo elettrico, inventato dai signori Wheatstone e Cooke. (*) Però il sistema di trazione per mezzo di

(*) Il modo di comunicare le idee con l'applicazione dell'elettricismo ai telegrafi si ottiene con pochissime difficoltà, e recentemente è stato portato ad effetto ad una grande scala dai signori Wheatstone e Cooke. La possibilità dell'applicazione di essi fu ideato da varie persone molto tempo prima che fosse di fatto sperimentato. Arturo Young che visitò la Francia nel 1787, 1788, e 1789 fa menzione ne' suoi viaggi degli esperimenti del signor Lomond, il quale inviava messaggi da un luogo ad un altro per mezzo dell'elettricità; ed il Rev: Signor Gamble nella descrizione del suo originale telegrafo, accenna il progetto della comunicazione elettrica. Il signor Francesco Ronalds in un suo libretto pubblicato nel 1823 sul proposito riferisce che Cavallo propose di comunicare delle idee passando un dato numero di scintille a traverso d'un filo isolato: (**) e che nel 1816 egli medesimo fece degli esperimenti su questo principio, il quale sembravagli più suscettibile dell'applicazione della elettricità galvanica o voltaica, che venne proposta da alcuni Tedeschi ed Americani. Gli riuscì perfettamente di trasmettere de' segnali col mezzo di fili isolati alla distanza di otto miglia; ed egli minutamente descrive i necessari congegni per adempiere al principio della comunicazione telegrafica.

Per altro la pratica applicazione de' telegrafi elettrici è dovuta ai riuniti lavori de' signori G. F. Cooke ed il Professore Wheatstone; in un ragguaglio dei fatti circa alla loro relativa posizione in congiugnimento con la invenzione, descritto a loro richiesta dal signor M. I. Brunel ed il Professore Daniell, si osserva che il signor Cooke rimase solo, e che l'Inghilterra a lui è debitrice della pratica introduzione e dell'aver condotto ad un vantaggioso uso il telegrafo elettrico, promettendo d'essere una opera d'importanza nazionale: il Professore Wheatstone, è riconosciuto come uno scienziato le di cui profonde e felici ricerche digià han preparato il pubblico a ricevere tale invenzione come un progetto della pratica applicazione. Il loro telegrafo, pel quale ebbero una patente nel 1837, agisce coi principi fondati sulla

(**) Leggiamo in *Maund's Biographical Treasury*. Londra 1840. pag. 153. « Tiberio Cavallo ingegnoso filosofo naturalista nacque in Napoli nel 1749, il quale recatosi in Inghilterra per affari di commercio, fu talmente sorpreso dalle scoperte che in tal epoca ebbero luogo nelle scienze fisiche, che abbandonò i suoi affari, si stabilì in Londra e dedicossi intieramente al progredimento della scienza. Egli fu autore di molti trattati sull'elettricità, aereostatica, magnetismo ec: e largamente contribuì alle *Transazioni Filosofiche*. Morì nel 1809. » N. del T.

cavi impiegato nelle particolari circostanze sulla linea di Blackwall , è adempito con grande spesa pel consumo dei

scoperta del celebre Oersted , che un ago magnetico o una bussola può , per la forza d'una corrente voltaica , essere investito con una polarità artificiale. Il signor Cooke nel seguente modo si esprime : (*Telegraphic Railways* pag : 14) « una corrente naturale di elettricità passando intorno la circonferenza della terra produce che gli aghi magnetici in generale deviino ad angoli retti il loro corso , o verso il polo settentrionale o quello meridionale , così che una corrente artificiale di elettricismo di una adeguata forza produrrà che gli aghi magnetici posti nella sua influenza possano essere egualmente deviati ad angoli retti dal loro corso , qualunque esso sia. Se poi un ago magnetico vien posto parallelo e presso a qualunque parte di un filo conduttore , che si supporrà giacere tra Londra e Blackwall , la trasmissione d'una corrente elettrica di una batteria di Volta farà sì che l'ago cambierà la sua posizione , in modo da rimanere durante la continuazione della corrente ad angolo retto col filo , girando in una direzione od in un'altra a seconda del corso della corrente. Se questo deviamiento dell'ago vien limitato da due punti fissi posti rispettivamente ai due lati di uno de' suoi poli , il movimento di quel polo ad un punto fisso evidentemente può costituire un segnale , ed il suo movimento all'altro punto fisso un altro segnale. » La figura A rappresenta tale apparato nella quale il quadrante su cui sono rappresentati i segnali è tolto. In questo disegno *a* vien supposto dinotare la batteria , e *bb* il filo conduttore , ch'è dietro al quadrante , avvolto in *c* : *dd* l'ago magnetico , il quale è montato sopra un asse che passa a traverso la girella giacente alla sua estremità , e a traverso del quadrante , facendo da indice o marcatore *e*. La freccia indica la direzione della corrente richiesta onde deviare l'ago dalla posizione indicata nella figura ; ed una corrente nella opposta direzione produrrebbe una deviazione verso il lato opposto. Mentre veruna corrente passa a traverso il filo , l'ago e l'indice rimangono verticali. La figura B rappresenta tre di tali istrumenti completi , connessi insieme per mezzo di fili rinchiusi in tubi , che possono essere di qualunque bisognevole lunghezza. Uno di questi suppongasì essere a Minories , un altro ad una stazione intermedia , ed il terzo a Blackwall ; e siccome ciascun di essi è fornito d'una batteria e di un manico al di sotto del quadrante , per mezzo del quale il filo conduttore può congiungersi a piacimento allo stesso , l'incaricato ad ogni stazione dove trovasi piazzato un tal istrumento , comunica istantaneamente il segnale di fermata o di marcia a tutte le altre stazioni , dopo di esserne destata l'attenzione dal suono di un campanello , posto al di sopra del quadrante , per mezzo di una ingegnosa applicazione della corrente voltaica. Con questo apparato che per quanto bello altrettanto semplice si esegue con la più

medesimi, il quale è costosissimo; e nonostante le precauzioni prese, il rumore delle numerose carrucole che debbono sostenerli è noioso. Per evitare questi ostacoli ebbe luogo la invenzione denominata « strada a rotaje atmosferica » che pochi mesi or sono fu con gran successo sperimentata ad una lunghezza di circa mezzo miglio ad occidente di Londra, ultimamente chiamata la strada a rotaje di *Thames*

grande facilità il particolar modo di attivare i convogli sulla strada a rotaje di Blackwall, sebbene è cosa essenziale che gl'incaricati a ciascun termine non solamente debbono conoscere quando il convoglio è pronto a mettersi in movimento dall'estremo opposto della linea, ma anche quando i carretti delle cinque intermedie stazioni sono all'ordine. Nel fermarsi i convogli si richiede la medesima esatta prevenzione; ed è d'una importanza vitale nel caso di qualsivoglia accidente che sopravvenga al cavo o a qualunque de' carretti. Forse non occorre dir molto per persuadersi che il metodo di agire su questa strada a rotaje sarebbe impossibile senza l'ajuto del telegrafo elettrico. Alcuni telegrafi d'una più estesa forza di quello sopra descritto sono nella strada a rotaje di Blackwall, nella grande linea Occidentale ed in quelle di Edinburgh e Glasgow. La figura C rappresenta il quadrante simile a quello in uso per la grande strada a rotaje Occidentale: dalla combinazione di quattro di sì fatti aghi o indici come sono stati di sopra descritti tutte le lettere dell'alfabeto possono essere espresse, dirigendo uno o due indici verso di esse; ed in tal modo un più esteso o più limitato numero di segnali può eseguirsi col medesimo principio se si vuole. Un telegrafo con due indici, che dinotano otto segnali è considerato dal signor Cooke come sufficiente per ogni ordinario oggetto. Dove bisognano vari fili essi sono combinati in una corda rinchiusa in un tubo di ferro, che possono essere o sotterrati o posti al di sopra del terreno; isolandoli fra di loro con un involuppo di cotone ed una soluzione di caoutchoux (*gomma-elastica*). Per ulteriori dettagli tanto per la costruzione che per l'applicazione a vari oggetti, e per una esposizione dei grandi vantaggi derivanti dall'uso del telegrafo elettro-magnetico, e particolarmente in congiunzione delle strade a rotaje, ci riportiamo a ciò che ha pubblicato il signor Cooke, al rapporto de' Commissari scelti dalla Camera dei Comuni onde riferire lo stato delle comunicazioni sulle strade a rotaje nel 1840; e al « *Railway Times* » 12 Giugno 1841. La più lunga linea completata è quella da Paddington a West Drayton di circa tredici miglia; ma questa è stata eseguita onde servire di esperimento per poi prolungarsi sino a 39 miglia. In luglio 1842 è stato rapportato d'essere quasi al suo termine la comunicazione d'un telegrafo elettrico lungo la strada a rotaje da Londra a Gosport. Medesima opera Art.^o Telegraph.

Junction, a Wormholt Scrubbs. Consiste l'apparato in un tubo di ferro nove o dieci onces di diametro, che si distende lungo il mezzo della tratta; in cui uno stantuffo vien mosso con una velocità di venti a trenta miglia per ora, estraendo l'aria dal tubo dalla parte d'avanti ed immettendovela dalla opposta che lo preme. Una connessione viene stabilita tra questo stantuffo ed i carretti da una asta che passa a traverso un'apertura lungo la parte superiore del tubo, la quale è tenuta chiusa ermeticamente per mezzo di una bene immaginata valvola che si apre per dar adito al passaggio dell'asta. Il vuoto necessario vien prodotto da trombe ad aria attivate da una macchina a vapore stazionaria. Abbenchè varî simili progetti vi siano stati per lo innanzi, come quello del signor Pinkus, quasi identico al presente, menochè nella costruzione della valvola continuata, il vanto d'aver provato l'efficacia del principio ad una grande scala è dovuto ai signori Clegg e Samuda; anticipandone i vantaggi della suddetta strada sarebbero quì prematuri di annunziare. Chi si applica del pari ad ogni maniera di operare con macchine stazionarie conosce la improbabilità della collisione, giacchè un solo convoglio per volta può esser posto in moto, e però un miglioramento nel quale vi è l'inconveniente che un accidente parziale sull'apparato sconcerta l'azione su tutta la linea (*).

F. BARDET

(*) Su tale argomento leggesi nel fascicolo della *Revue générale de l'Architecture et des travaux Publics* ec. Maggio 1842. pagina 207 un articolo scritto dal Direttore di detto giornale sig. C. Daly, in cui espone una critica diretta dagli autori delle strade a rotaje atmosferiche intorno al sistema di quelle attivate per mezzo delle macchine locomotive, sul merito della quale non vogliamo entrare; ma servir può benissimo, a chi la consulti con l'ajuto delle diligentissime tavole di cui è adorna, a formarsi una più precisa idea della ingegnosa invenzione de' signori Clegg e Samuda. Abbiamo inoltre il discorso del nostro erudito signor Tenente Colonnello D. Marco Antonio Costa circa la possibilità di sostituire alla forza motrice del vapore quella della elasticità dell'aria, letto alla riunione dell'Accademia Pontaniana in luglio 1840, nel quale descrive il progredimento di sì fatta ardita e singolare invenzione, con la sua consueta maestria nel trattare argomenti scientifici. N. del T.

Fig. 7.

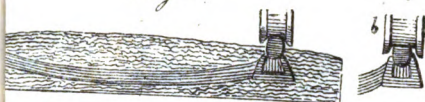


Fig. 3.



Fig. 1.

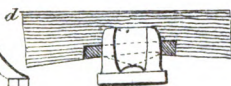
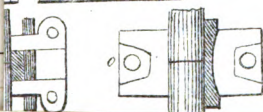
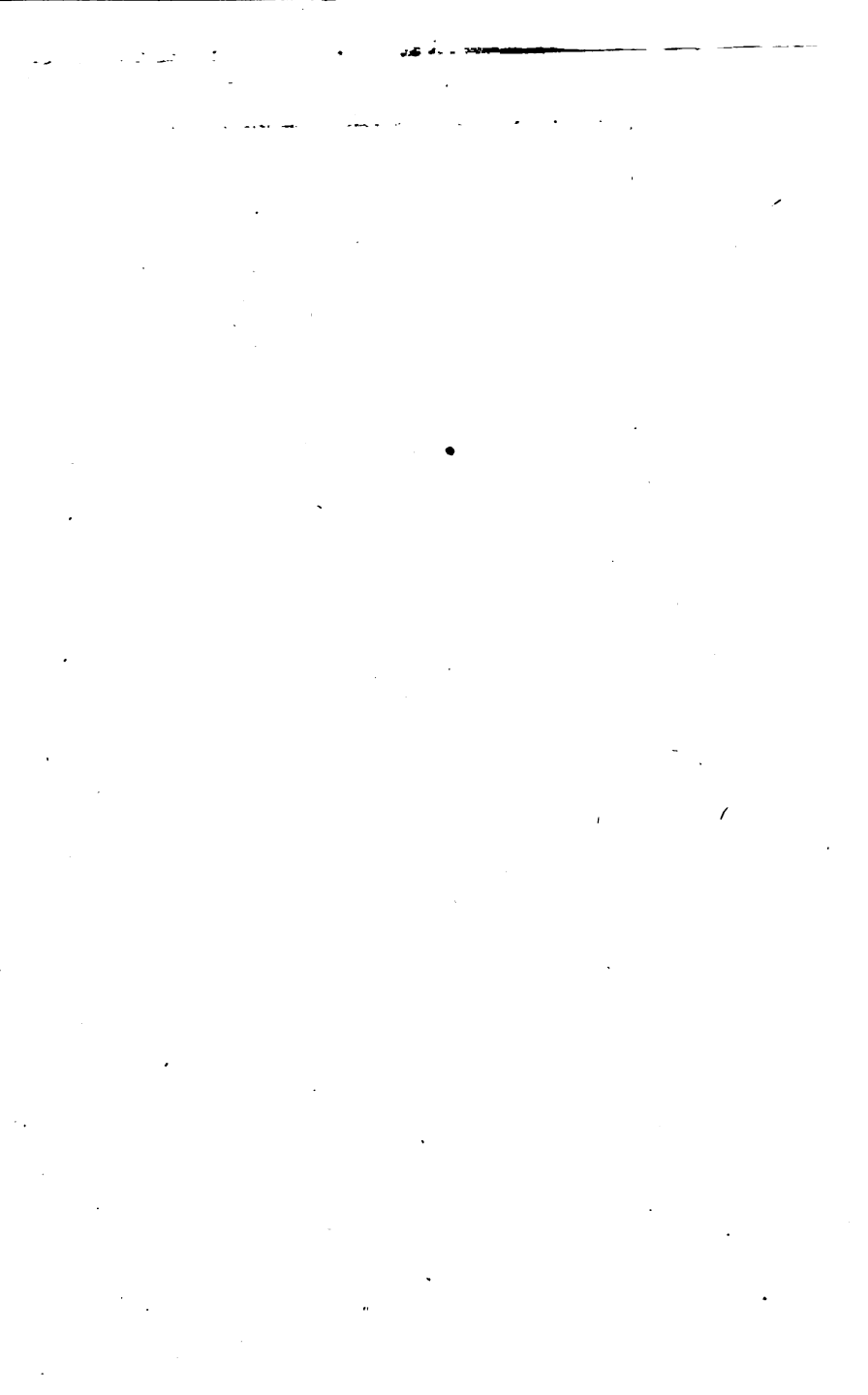


Fig. 14.





LETTERA

*Intorno ad un ignoto Ingegnere Militare
del secolo 16.^o*

MIO CARO ULLOA

Abbiti i sinceri complimenti miei per i tanti collaboratori che sempre più la nostra Antologia acquista, tua mercè, ogni giorno. Bello è l'articolo di Ayala indiritto all'egregio Carlo Promis, e da te pubblicato nel vol. 14. Io ho baciata riverente la pagina dove era illustrata la lapida funerale di Carlo Theti, ingegno nato sul medesimo suolo ove ebbe la vita l'immenso e sventurato Giordano Bruno. E quella Lapida giaceva polverosa, non curata, lungi dalla patria di quel sapiente! fu bello il pensiero di ricordarla all'universale.

Ed ora io, immemore di mia poca forza, mi sento spinto ad un nobilissimo proponimento, quale si è il tentare sottrarre all'oblio un nome di militare architetto per il quale abbiamo le fortificazioni di Pescara e di Civitella del Tronto nel Regno nostro; ma del quale non è chi detto abbia, prima di me, una sola parola di ricordanza. Ed a tal fine voglio mandarti una breve scrittura da me fatta sono circa dieci anni e che io teneva (lo confesso con rossore) dimenticata fra le mie povere fanfaluche.

Eccola qui appresso copiata, e tu fanne quell'uso, che meglio crederai poterne fare.

ILLUSTRAZIONE

*Di una piccola Lapida esistente nella Piazza
di Pescara.*

Sotto al cordone in qualche angolo difeso, ed in talune cortine delle fortificazioni della Piazza di Pescara, sono alcune piccole lapide a forma circolare, di quasi un palmo di diametro. Ognuna di esse è posta in alto per non meno di venti palmi dal piano o fondo del fosso; la pietra sulla quale sono le lettere è calcare tenera, facile ad esser morsa dalla lima del tempo; le lettere in molti luoghi sono corrose, e la iscrizione, guardata ordinariamente di sul ciglio degli spalti, alla distanza di meglio che dodici canne, ha sempremai mostrata l'apparenza di

MESUP , SILVA

onde è stata (con un po' di licenza grammaticale) letta: *me super silvan*, e poi in *prosopopsia* interpretata: *aedificaverunt me super sylvam*.

Dalla quale interpretazione venne la credenza, che i rivestimenti delle fortificazioni erano stati costrutti sopra una *selva*, cioè sopra una grande quantità di *legnami*, che nel senso dell' arte suona *sopra palafitte*.

Così leggevasi; così era stato letto e creduto per tanti e tanti anni da tutti i dotti uffiziali de' Corpi facultativi che furono in Pescara. E così, nell' anno 1833, trovandomi in quella Piazza, io anche leggeva, e non avendo particolare eccitamento che mi chiamasse a vedere

da vicino la faccenda, me ne stava contento alla credenza dell' universale.

La quale era in qualche modo avvalorata dai detti di un vecchio nostro Guardia del Genio, che rammentava come nel 1808 in uno scavo fatto in luogo, cui egli più indicar non sapeva, erasi trovata la fabbrica delle fondamenta immersa nell'acqua e *fasciata da una specie di Cassa costrutta a doppia palancata*. Pure, comechè la *Cassa* svegliar dovesse piuttosto la idea di *fabbrica in acqua* e non quella di *Palificata*, una tale circostanza la si volca riguardare come decisiva, e non oltre moveasi il menomo dubbio sulla natura delle fondamenta di que' muri, indicata da una lapida, e confermata dalla ispezione del fatto.

Ciò nondimeno, chi mai detto avrebbe che la faccenda non andava così?

Recatomi nell' Aprile dell' anno stesso in Civitella del Tronto, per cose del mio ufficio, e visitando talune parti de' ripari del Forte ecco, mi avvenni per avventura in una lapiduzza circolare allogata in un angolo del rivestimento, e con non lieve sorpresa io lessi in quella:

MESUP. SILVA

Lo stupore impertanto esser dovea in me ragionevole, mercechè (lasciamo stare il mio ricordarmi aver letto in qualche parte (1) essere stato un Bernardo Buontalenti

(1) *Architettura Militare di Francesco Marchi, illustrata da Luigi Marini vol. 1.º Diss. 3.ª*

il costruttore di quelle difese) le moli di fabbrica, le quali sostenevano la iscrizione e che mi stavano dinnanzi, avevano saldissime le fondamenta , affatto scoperte e basate sul sasso sopra cui tutta si asside la Rocca di Civitella. Quasi mal credendo agli occhi miei invocai la presenza di alquanti testimoni, e sul luogo condussi i Signori, Biondelli (1). Colonnello , comandante la Piazza , Traversa , allora Maggiore del Real Corpo del Genio , Briganti allora Tenente dell'Artiglieria, ed altri: parlai loro della iscrizione Pescaraese , che troppo bene conoscevano , ricordai del significato che comunemente a quella dar si soleva , e poi mostrando la lapida per me in quel sito rinvenuta , feci a quelli uffiziali aperto il pensiero che certamente le due iscrizioni essere dovevano deputate a ricordare tutt'altra cosa che la qualità delle fondamenta. Ed essi mi furono cortesi di unanime consentimento.

Poscia , dopo breve dimora in Civitella , fattosi da me ritorno a Pescara , volsi naturalmente l'animo alla iscrizione , per me addivenuta una specie di enigma, del quale io cupidissimo era trovare lo ascoso significato. Cominciai dal meditare attesamente intorno ad un qualche senso probabile di quelle benedette parole *mesup silva*; e mentre più mi ci beccava il cervello e meno tro-

(1) *Quest'uffiziale superiore , che riuniva ogni maniera di doti onde un tempo fù caro alla Napolitana Artiglieria, finì di vivere comandante la piazza di Civitella nell'anno 1836.*

vava una via , ricordai del *Dente d' Oro* del fanciullo di Mesia , e temetti d'imitare la credulità di Mariano Ruland , il quale scrisse un bel volume per dare la spiegazione di un fenomeno circa la effettiva esistenza del quale egli non si era menomamente affaticato di accertarsi prima di ogni altra cosa.

Condottomi ne' fossi della fortificazione , visitai tutte le piccole lapide; una ne scelsi che pareva meno delle altre maltrattata dalle ingiurie di più che tre secoli (1) e trovai che quella allogata nel mezzo della Cortina S. Rocco-Cavaliere , era benissimo conservata , e le lettere ci stavano con una precisione notabile. E fattami recare una scala volli veder da vicino il dente d' oro , e in fatti trovai che ci stava dell'inganno. La iscrizione non era quale dall' universale si leggeva : ella presentava tre cose degnissime di nota. La prima , che il MESU è separato dal P , quasi per lo spazio di una lettera , nel quale spazio si vede una specie di punto a forma di piccolo triangolo isoscele curvilineo : la seconda , che il P non è già una maiuscola semplice come le altre , ma porta la sua asta tagliata da una traversa linea come per indicare

(1) *Nel 1527 secondo Antinori Mem. stor. v. 4. p. 167. non c' erano le attuali fortificazioni: le quali furono certamente costrutte tra il 1530 e 1540 allora quando il Vicerè Pietro di Toledo fece elevare tante difese sopra tutto il litorale del nostro Regno onde far sicuri i popoli dalle corse de' Barbareschi.*

una specie di monogramma : e la terza , che SILVA , e non SILVAM chiaramente ci è scritto , tuttochè ci sarebbe stato comodo spazio onde metterci la M , ove questa lettera avesse dovuto essere la desinenza della parola

MESU . P SILVA .

Tale è, e tale devesi leggere la iscrizione, senza toglierci o aggiungerci nulla. E così espressa la lapida, non mai potrà recare la *Prosopopeia aedificaverunt me super silvam*, in qualunque maniera accomodar si volesse un modo elittico. Nè, trovando nel P tutti i probabili caratteri della iniziale di un nome proprio, si potrà più dare al *silva* il significato proprio di *selva* e figurato di *legname*; ma bensì consentire gli si dovrà quello del *cognome* di una persona della quale il P indica il *nome proprio*. Quindi le parole P SILVA, furono tosto per me il *nome* ed il *cognome* del costruttore delle fortificazioni di Pescara, e di Civitella del Tronto; ond'è che io nel MESU leggo MESU*substruxit*, e tutta la iscrizione mi ho fede che leggere si potrà: *Me substruxit P Silva*, prosopopeia più naturale indicante che *P Silva* fù l'architetto il quale favorito dal Principe ebbe il forse sospirato privilegio di mandare in tal modo ai futuri il nome suo, e farlo vivere per lo meno quanto le mura che avea edificate.

La storia intanto nulla, per quanto io sappia, dice di costui, il quale severamente fù costruttore di quelle difese, diritto avrebbe a figurare fra i primi inventori del sistema bastionato, e forse aspirare al primato tra quelli;

perciocchè il tracciato di Pescara , all' occhio di chi sopra luogo vi pone la mente , si appalesa fra i più antichi che la inventrice Italia produceva nel sorgere del secolo decimosesto. Ma , ah ! il nome di P Silva caro alla scienza forse quanto quelli di S. Micheli e di Commandino , dopo tre secoli non si presenta alla posterità che debole indizio alle speculazioni del filologo : Và uomo , e ti lusinga di essere immortale !!

Pare , che dopo questa maniera di ragionamento dovesse essere superflua ogni indagine sulla vera qualità delle fondamenta de' muri di Pescara , che in qualunque modo elle si fossero mai state costrutte , era chiaro che aver non potevano il menomo rapporto con la iscrizione. Ed io intralasciata avrei certamente questa inutile fatica se il Colonnello del Genio Carlo Ferdinando Dolce , mancato dolorosamente da non guari di tempo al rispetto ed all' ammirazione de' viventi , il quale comandava la Real Piazza, non avesse disposto uno scavo al piede della faccia destra del Bastione S. Antoni a fine di verificare la natura del suolo , e convenevolmente proporre le fondamenta di nuove Opere ordinate allora dal Real Governo , e per le quali io , che in quel tempo comandava una Compagnia di Zappatori , mi trovava in Pescara con tutta la mia gente.

Lo scavo fù per me eseguito , ed a malgrado delle copiose vene sorgenti , che combattere dovetti senza macchine idrovore , io posi allo scoperto un bel tratto della sepolta muratura e giunsi al solidissimo letto di *creta da stoviglie* sul quale ella si giace , fatta , come diciam noi,

a *pietre perdute* , cioè con grossi pezzi di materiali gittati nel cavo insieme con la malta che ottima essere dovette , come dalla sua lega con le pietre , dopo tanta quiete di secoli , appariva.

Nè in quello scavo io rinvenni la menoma costruzione di casse di legno , perchè queste , nel sito da me aperto , è chiaro che si furono reputate inutili , mentre la tenacità del terreno argilloso permetteva bene che la muratura fosse accolta entro una cassa naturale e non rivestita . Che se in altri siti vero è che si trovano taluni tratti di casse sepolte , come quella scoperta nel 1808 , le medesime esser debbono considerate come particolari modi di precauzione là dove la qualità franosa del terreno fù per richiedere che i laterali degli scavi fossero rivestiti con legname , o anche si credettero necessarie le *tute* per formare lo stagno ec.

Questo esperimento voluto dal Colonnello Dolce , col togliere di mezzo ogni idea di legname dalle fondamenta delle mura di Pescara , pose l'ultima mano , alla chiara e sincera lezione della parola *Silva* nel marmo pescarese , della quale il significato è senza il menomo dubbio il cognome dell'Ingegnere costruttore.

Ma io vengo di nuovo a chiedere , chi si fù mai questo P. Silva ? Io nol sò , ma forse bene sapere lo potranno i dotti che in Napoli , ed in tutta Italia consacrano le sapienti fatiche ad onorare la memoria di coloro che nella nostra penisola somma gloria a se stessi ed alla patria seppero con le opere maravigliose procacciare.

Addio mio caro, Addio mio pregiato Ulloa, serbati sano al decoro dell' Esercito nostro, fà di amarmi e credimi immutabilmente.

P. S. Pregare ti voglio perchè tu faccia ben dichiarare dal Signor Ayala se ci è differenza e quale, tra quell'un certo *Gianfrancesco Scriva spagnuolo che due Dialoghi scrisse nella sua lingua in difesa della Fortezza da lui innalzata in Napoli*, secondo io trovo nel vol. 7.^o pag. 444 del Tiraboschi, ed il *Pirro Luigi Scriva Valenzano* costruttore del Forte S. Elmo, e costruttore anche di quello dell' Aquila in Abruzzo, Castello rinomato e giustamente fra le più pregiate opere di tal genere in Italia.

Io penso che il Tiraboschi prenda errore, che non ci sia altro *Scriva* del *Pirro*, e che la *Fortezza*, per la quale egli ebbe a dettare i *due Dialoghi in difesa* quella si fosse di S. Elmo, che per le sue forme eteroclite meritò per avventura una qualche critica, che non era ugualmente facile a farsi in quel tempo contro un' opera bellissima e regolare quale si è il Forte Aquilano.

Anzi, a chi vorrà far cosa per bene chiarire il dubbio che propongo, gioverà tener presente la Iscrizione allogata sulla Porta maggiore del Castello di Aquila. Essa è come segue:

SECURITATI. PERPETUAE. REGNORUM. GENTIUM.
CAROLI. V. ROM. IMP. PACATORIS. ORBIS. P. F. AUG.
CUJUS. IMPERIO. AETERNI. NOMINIS. HANC. ARCEM.
D. PETRUS. A. TOLEDO. MARCHIO. VILLAE. FRANCAE.
VICE. SACRA. QUOD. FRETO. SICULO. ULTRA. CITRAQ.
ALLUITUS. REGENS. STATUI. CONDIQ. JUSSIT.
GEMINISQ. HIS. AUSPICIB. A. PYRRHO. ALOISIO. SCRIVA.
DIVI. JOANNIS. EQUITE. DESCRIPTAM. INCOEPTAMQ.
D. HIERONYMUS. XARQUE. PRAEFECTUS. ARCI.
PBAEFECTUSQ. AUGUST. MILITUM. EXEGIT.
ANN. M. D. XLIII.

Della quale Iscrizione , la data 1543 , è chiaro che si appartiene all'epoca in cui fu terminata (o a meglio dire sospesa , che finita non è) la costruzione cominciata veramente dallo Scriva nel 1535 , secondo narra il Cirillo scrittore *sincrono* , negli annali dell'Aquila (Ediz. 1570 Lib. ultimo.)

Ed in proposito della data di tale riferita Iscrizione , mi piace notare un errore corso al piede della Tavola di S. Elmo recata dal signor Ayala nell'Antologia , dove leggo il millesimo MDLXXXVIII nel quale il tipografo, io son certo , ha fatto entrare la L in contrabbando ; perciocchè nel 1588 regnava Filippo II., era Vicerè in Napoli il Conte di Miranda , erano già passati trentanni dacchè Carlo V. riposava sotterra, e n'erano scorsi trentacinque dalla morte di D. Pietro di Toledo.

E di nuovo addio.

Il tuo compagno affezionatissimo

F. SPONZILLI.

LE VITE

DE' PIÙ CELEBRI

CAPITANI E SOLDATI NAPOLETANI

SCRITTE

DA MARIANO D'ATANA.

Le vite de' nostri egregi capitani e soldati possono bene illustrare non pure la storia aneddota del reame di Napoli dal 1734 insino a' giorni presenti, ma andar destando nobilissime faville di gloria [e di vere durature virtù in mezzo alle milizie nazionali, a specchio ed esempio dell' universale preferendo i valorosi e gli eccellenti.

L' opera verrà a mano a mano pubblicandosi per quaderni. Il primo contiene le vite di ANGELO D'AMBROSIO — EMMANUELE DE BOURCARD — FRANCESCO COSTANZO — MATTEO CORREALE — GIAMBATTISTA FARDELLA. (1)

(1) *Il primo quaderno di pagine 96 si è già pubblicato.*

Il secondo , che è sotto i torchi , narrerà i fatti di
FRANCESCO EBOLI CASTROPIGNANO — ALESSANDRO BEGANI —
RAFFAELE DE GENNARO — GIOVANNI BAUSAN — GIUSEPPE
PARISI — LUIGI ARCOVITO.

Ogni quaderno composto di sei fogli di stampa in 8.º
 con carattere piccolo romano , si venderà al prezzo di
 carlini 3 nella Tipografia dell' Iride salita Magnocavallo
 n.º 29 , primo piano , e presso l' Autore , largo Ecce
 Homo n.º 28 , secondo piano.

Addì 28 luglio 1843.

C E N N O

DI ALCUNE SPERIENZE SULLA FORZA DELL'ACQUA CHE S'AGGHIACCIA DENTRO PROGETTI CAVI DI FERRO FUSO, FATTE IN TORINO DALL'ANNO 1826 AL 1832 DAL CAVALIERE L. FR. QUAGLIA.

Coll' esposizione delle poche , ed incomplete sperienze da me eseguite anni sono , io non ho qui in pensiero di nulla aggiungere allo stato attuale della scienza ; intendo solo di presentare al pratico alcuni risultamenti non affatto identici a quelli già noti , e quindi non inutili per la propria istruzione , nè indegni di qualche attenzione.

Prima di esporre le mie ricorderò le altrui principali sperienze a me note , fatte altrove , con maggior precisione , ed ingegno , tali furono quelle dell' antica Accademia Fiorentina del Cimento, la quale, facendo agghiacciare dell' acqua entro una robusta sfera di rame , ne osservò la forza , che cagionò lo spezzarsi di questa; ricorderò quelle di Huijghens, nelle quali l' acqua riducendosi in ghiaccio entro un forte doccione, o tubo di ferro ben chiuso, il faceva scoppiare, e i calcoli di Muschembroeh, che giudicò la forza del gelo nelle prime succitate sperienze equivalente ad una forza capace di sollevare un peso di libbre francesi 27720.

Somigliante a quest' ultima è l' esperienza di Buat, che col ghiaccio fece rompere una canna di ferro di spessezza un pollice. Williams nel Quebec sperimentava una bomba

di diametro mill. 346 grossa di parete mill. 54: egli la riempiva d'acqua, ne chiudeva il *focone*, o dicesi *bocchino* con turacciolo di ferro a vite, e l'esponeva ad un freddo di gradi — 22.° Si spezzò la bomba, il tappo venne cacciato a metri 20, 15. Altravolta con gradi — 28 il tappo si trovò a 134 metri.

Accennerò finalmente quelle descritte nel Bulletin Militaire de Ferussac T. 8 pag. 178 che ebbero luogo a Varsavia negli anni 1828, e 1829 adoprando granate prussiane da libbre 10 esposte al gelo di gradi sotto lo zero da 20 a 23 — ora col bocchino aperto, ora chiudendolo, con tappo di legno, ora con uno di ferro a vite; il progetto resistette, nè ruppe, se non quando era chiuso in quest'ultimo modo; si osservò una dilatazione dell'acqua nel ridursi in ghiaccio d'un ventesimo di suo volume quando il progetto era aperto, e da $\frac{x}{35}$ a $\frac{x}{39}$ quando chiuso col tappo di legno. Soggiungerò di volo che il Mairan trovava che il volume del ghiaccio prodotto da acqua non purgata da aria eccede da $\frac{x}{9}$ a $\frac{x}{10}$ quello dell'acqua liquida, e che quello del ghiaccio col l'acqua purgata dall'aria non eccede $\frac{x}{22}$.

Secondo il Bellani la dilatazione naturale, e libera dell'acqua comune non eccede un sedicesimo.

Abbastanza note, e ricordate sono le sperienze, o lavori di ghiaccio fatti in grande, come casa, palazzo, arredi, a Pietroborgo; poi poco dopo, a Vienna; nè qui verrebbero all'uopo; onde passerò tosto a parlare delle altre da me tentate.

Sperienze fatte in Piemonte.

I progetti adoprati erano del modello francese dell'Impero, senza difetti di fusione, e di una stessa qualità di ghisa.

Granate da pollici 5. 7. 2. ossia da obice di mill. 152 di bocca.

Se ne riempirono d'acqua due di eguale grossezza, e peso: si chiusero con tappo di legno di faggio lungo mill. 41, cacciato nel focone, o bocchino a forza di maglio sino a radere col capo l'orifizio esterno. All'una si sovrappose (sul tappo) un peso di chil. 19, all'altra un carico di 45, il freddo era 4 a 5 gradi di Reaumur sotto lo zero.

Alla prima, l'acqua nel gelare rovesciò il peso, spinse fuori il turacciolo, in continuazione di cui sporgeva dal focone un cilindro di ghiaccio lungo mill. 27. Nell'altra granata l'espulsione del peso, e del tappo parve fattosi tutto in un tratto, come per esplosione, mentre l'acqua era ancora allo stato liquido; il turacciolo si trovò a 1.^m 50, e nell'intervallo il terreno era cosperso di spruzzi d'acqua in istato di ghiaccio.

Un'altra simile granata, piena d'acqua, e chiusa con turacciolo di ferro a vite nella notte che restò esposta a un freddo di — 4.° si fessurò, non intieramente però a dividersi in due pezzi eguali; il circolo di sezione era un meridiano che passava per il focone, e per il centro; un quarto della sua circonferenza mancava, cioè restava ntiero.

Una bomba da pollici 8 , ossia da mill. 223 dopo riempita d'acqua si chiuse a forza con tappo di legno , si lasciò esposta una notte a freddo di 4 gradi di Reaumur sotto lo zero : sul tappo erasi adagiato verticalmente un peso di chil. 74 ; il peso fu rovesciato, il tappo cacciato a 1.^m, e ne sortì un getto, o spruzzo d'acqua, che si trovò gelata sino a 0, 75 all'intorno : In altra esperienza col peso di 79 chil. il tappo si trovò alla distanza di 1, 90 ma la bomba intiera.

Nel 1832 con un freddo di — 7.° R. si provarono 6 bombe da pollici 8 nel tempo stesso. Un peso di chil. 12 circa pesava sul tappo di legno ; erano riempite come segue.

1. Con acqua ordinaria di pozzo : si fessurò a metà.
1. Con acqua simile : sollevò il tappo, ed il peso.
1. Piena con acqua bollita: sollevò il tappo, ed il peso.
1. Piena d'acqua comune in cui erano sciolti 10 grammi di soda : il tappo non mosse ; l'acqua internamente era come gramolata , cioè leggermente gelata.
1. Piena d'olio d'olivo : non mosse il tappo ; l'olio era gelato, e piuttosto scemato, che accresciuto di volume.
1. Con acqua in cui vi erano 10 grammi di salnitro ; l'acqua appena sollevò il tappo nel gelarsi.

Bomba da pollici 12 ossia da mill. 324 ; 8 coll'acqua ordinaria , chiusa con tappo di legno di rovere ; peso sovrapposto al tappo chil. 129, freddo gradi R. — 2.° L'acqua non vi gelò , nè mosse il tappo. L'esposizione al freddo ebbe luogo in un cortile del laboratorio totalmente scoperto.

La simile bomba col peso di chil. 285 a gradi — 1 , come a — 2 non mosse , nè l'acqua interna vi gelò.

La medesima bomba con freddo di — 7 gradi , e di — 9 carica sul tappo di legno di chil. 129 resistè al gelo ; ma il carico venne sollevato ; il tappo venne cacciato , con parte d'acqua in ispruzzi come colla granata di pollici 5. 7. 2.

La stessa bomba da' pollici 12 a freddo da — 7 a — 9 col peso sul tappo di larice di chil. 285 , non ruppeasi , non sollevò il peso ; ma l'acqua uscì all'intorno , o attraversò il tappo , e si vide formato un grosso labbro circolare di ghiaccio attorno al medesimo.

Ad una uguale bomba piena d'acqua ordinaria si chiuse il focone con tappo di legno a forza , si sovrappose un carico di chil. 295 ; si espose a freddo di — 4 in — 5 l'acqua vi gelò , sollevando il peso di 8 centimetri circa.

Ad un freddo di 0 gradi , ed a quello di 1. 2. 3. 4. sotto lo zero , nella bomba da 12 con un peso di chil. 442 ; l'acqua si trovò liquida nell'interno ; il tappo non mosse.

La stessa bomba essendo piena d'acqua , e chiusa col tappo , anche cacciato a forza ma senza caricarla di alcun peso fu esposta ad un freddo da 0 a — 2 sul suolo. L'acqua vi gelò intieramente : il tappo si sollevò al di sopra del focone da 27 a 40 mill. = Qualora la bomba era coperta d'un piede di neve il tappo si sollevava della sola metà circa.

Palle da Cannons , o da Fucile di ghiaccio .

Si fecero, con un freddo di — 2 gradi, palle di ghiaccio del calibro da lib. 4 (mill. 76) , si spararono in un cannone campale con grammi 184 di polvere contro una tavola di legno , alla distanza di 50 passi ; la tavola era spessa mill. 43 ; la palla non la forò , ma la ruppe , e i pezzi di legno furono cacciati a 30. metri distanti smovendo il terreno agghiacciato contro cui poggiava la tavola.

Le pallottole da fucile di ghiaccio , a carica di 4 , 6 e di 10 grammi , tirate col fucile si schiacciarono contro il legno che serviva di bersaglio , senza farvi alcuna impressione.

Per il calcolo della forza del ghiaccio, e della polvere nei progetti cavi di ferro fuso , V. Appiani , Trattato di Fisica. T. 3. etc.

LUIGI QUAGLIA
già colonello d'artiglieria.

CONSIDERAZIONI

SUL COMBATTERE DA SOLO A SOLO COLLE ARMI MANESCHE
DA FUOCO.

I. Dopo di aver fatta qualche ricerca onde poter paragonare , combattendo da solo a solo , gli effetti dei tiri anteriori delle armi manesche da fuoco , con gli effetti dei tiri posteriori , giunsi a risolvere in varie parti una tal quistione. Ottenuti ch'ebbi questi diversi risultamenti, nello stesso luogo dove ne vennero tanti ammaestramenti per la scherma delle armi da presso , mi piacque di veder pure sorgere , e pubblicarsi alcuni dei non mai osservati precetti , per quella delle armi da lungi. E perciò avendo scritto il presente articolo , furono completamente soddisfatti i miei desiderî , allorchè seppi essermi stato fatto il favore d'inserirlo nei quaderni dell' Antologia Militare Napolitana. Sia questo un atto di rispetto, e di sincera gratitudine alle meditazioni , ed agli esercizî di tanti schermitori eccellentissimi , i quali in ogni tempo coltivarono , e promossero una tal parte delle militari cognizioni.

II. Nei tiri delle armi da fuoco fissiamo l' attenzione a due leggi ; 1.^o che i corpi , i quali si tirano , tanto maggiormente perdono la forza impressagli quanto più si allontanano dalla bocca da fuoco ; 2.^o che tanto più l' oggetto a cui si tira è distante , e tanto più cresce la

difficoltà di colpirlo. Colla costruzione delle armi , colla qualità delle polveri , colla maniera di caricarle , *ec.* si cercò di accrescer le gittate , e di colpire esattamente anche in lontananza : e moltissimi raziocinî ed esperienze si fecero , per conoscer la vera via che percorrono i proietti , e farla quindi passar nello scopo. Ma numerosissimi essendo gli elementi che hanno parte negli effetti del tiro ; e molto quelli che sono immisurabili o assolutamente , o relativamente al tempo che si ha per agire ; giammai potrà ottenersi , con qualunque progresso , che il tiro lontano colpisca egualmente del tiro vicino. E da tale incertezza inevitabile segue che , volendo giudicar con precisione sugli effetti del fuoco delle varie armi , dopo di avere adoperate tutte le cautele possibili , affinchè il proietto colpisca , non v'è miglior mezzo che quello di osservare se dopo quanti tiri , fatti ad una data distanza uno ne va al segno prefisso. Imperocchè le conseguenze che allora si deducono da alquanti effetti predetti , comprendono quelle cause di aberrazione che valutar non sappiamo ; e diventano poi indubitate , facendovi le modificazioni che l'esperienze eseguite tranquillamente abbisognano , per essere utilmente applicate alla guerra.

Una palla spinta dalle armi da fuoco , che ordinariamente si adoperano , quasi nella sua intiera gittata , conserva una forza sufficiente ad offender moltissimo un uomo mentre poi d'altra parte il danno che potrebbe fare assai diminuisce , in causa di ciò che l'obbliga a variar direzione. Pertanto nel caso di due bersaglieri isolati e

avversarj, situati allo scoperto in pianura, e privi di qualunque arma da desso, le probabilità decresceranno soltanto per la deviazione de' proietti, e niente per le resistenze opposte alla loro penetrazione.

III. Ciò premesso siano A , e B due bersaglieri, egualmente armati, e fuori tiro, i quali si vadino avvicinando per farsi fuoco l'un contro l'altro, ed in tali condizioni che niuno dei due, dopo essersi avanzato, possa mai retrocedere. Se uno di loro, per esempio A , facesse fuoco contro B molto lontano potrebbe facilmente sbagliare il colpo, e allora, prima d'aver tempo a ricaricare, arriverebbe B ad un punto, ove acquisterebbe grandissimo vantaggio: se poi A indugia troppo, e si fa accostare B soverchiamente, arrischierà di esser colpito prima di tirare. E, in quest'ultima ipotesi, neppure ecciterebbe il male se anche sparasse insieme col nemico; perchè la maggior probabilità di colpire non gli toglie già il pericolo più grave, che s'attirò per l'errore, il quale è sempre maggiore di quello che, per se stesso, il caso gli apporta. Se il nemico non ha scaricata già l'arma, esiste adunque una distanza da cui facendo fuoco l'azione anticipata compensa, quella maggior probabilità che, non essendo colpito, avrebbe di poi il nemico medesimo, venendo al confine più prossimo. E per trovare ove si ha tale indifferenza, scriviamo con

x la distanza tra i bersaglieri

a la più breve distanza a cui si possono avvicinare.

y_x la probabilità che il tiro colpisca.

Sarà $1-y_x$ quella che il tiro non colpisca
e $(1-y_x) y_a$ quella che il bersagliere non colpito offenda
l'altro.

Acciocchè alcuno dei due non abbia svantaggio , do-
vremo avere

$$y_x = (1 - y_x) y_a, \text{ ed } y_x = \frac{y_a}{1 - y_a}$$

Se l' esperienze si eseguiranno in distanze dal bersaglio
proporzionali ai numeri 1 , 2 , 3 , ec. ; indi-
cando con ζ la probabilità dei scatti veri , e con a ,
 b , c , ec. il numero dei tiri giunti al ber-
saglio , alle stesse distanze ; avremo

$$y_x = \zeta + x(a - \zeta) + x\left(\frac{x-1}{2}\right)(b - 2a + \zeta) +$$

$$x\left(\frac{x-1}{2}\right)\left(\frac{x-2}{3}\right)(c - 3b + 3a - \zeta) + \dots \text{ec.}$$

formola che già adoperai per risolvere varie altre qui-
stioni.

Applicazione I. Sia posto un fantoccio in piedi, grande
come un uomo di mezzana statura , e se coi fucili, tirando
a varie distanze , verrà confermata la serie

$$x \overset{\text{passi}}{=} 0 \overset{\text{passi}}{=} 100 \overset{\text{passi}}{=} 200 \overset{\text{passi}}{=} 300 = \dots \text{ec.}$$

$$y_x \overset{\text{colpi}}{=} 0,95 \overset{\text{colpi}}{=} 0,42 \overset{\text{colpi}}{=} 0,14 \overset{\text{colpi}}{=} 0,02 = \dots \text{ec.}$$

avremo

$$y_x = 0,95 - 0,53x + 0,25x\left(\frac{x-1}{2}\right) -$$

$$0,09x\left(\frac{x-1}{2}\right)\left(\frac{x-2}{3}\right) + \dots \text{ec.}$$

E posto che i bersaglieri non si possano accostare più
di 30 passi , sarà $a = 3\sigma$, e

$$y_{30} = 0,95 - 0,53 \times 0,3 = 0,791, \text{ quindi}$$

$$y_x = \frac{0,791}{1+0,791} - 0,441; \text{ e}$$

$$0,95 - 0,53x + 0,25x \left(\frac{x-1}{2} \right) - \dots \text{ ec.} = 0,441.$$

Fatto $x = 0$, il primo membro dà un numero maggiore di 0,441; e fatto $x = 1$ ne dà uno minore: dunque la serie ha luogo pei valori di x tra 0 e 1; e si avrà

$$0,95 - 0,53x = 0,441; \text{ ed}$$

$$x = \frac{509}{530} = 0,96 \text{ prossimamente;}$$

cioè bisogna tirare alla distanza di circa 96 passi, per non aver lo svantaggio. Dunque, coi fucili, tanto sta in pericolo quell' uomo che alla distanza di 96 passi fa fuoco prima; quanto quello che alla distanza di 30 passi spara il secondo.

Se fosse $a = 0$, cioè se i bersaglieri possano tirare a boccapetto; verrà

$$0,95 - 0,53x = \frac{0,95}{1+0,95} = 0,487; \text{ ed } x = \frac{463}{539} = 0,87;$$

onde in questo caso, per non avere svantaggio, bisogna tirare circa 87 passi lontano.

Applicazione II. Se tirando contro il medesimo fantoccio, colle pistole di cavalleria, essendo a piedi, verrà riconosciuta vera la serie

$$x \quad \begin{smallmatrix} \text{passi} \\ 0 \end{smallmatrix} \quad = \quad \begin{smallmatrix} \text{passi} \\ 100 \end{smallmatrix} \quad = \quad \begin{smallmatrix} \text{passi} \\ 200 \end{smallmatrix} \quad = \quad \dots \text{ ec.}$$

$$y_x \quad \begin{smallmatrix} \text{colpi} \\ 0,93 \end{smallmatrix} \quad = \quad \begin{smallmatrix} \text{colpi} \\ 0,30 \end{smallmatrix} \quad = \quad \begin{smallmatrix} \text{colpi} \\ 0,03 \end{smallmatrix} \quad = \quad \dots \text{ ec.};$$

si avrà

$$y_x = 0,93 - 0,63x + 0,36x \left(\frac{x-1}{2} \right) - \dots \text{ ec.}$$

E se porremo che i due uomini non si possano avvicinare più di 30 passi, sarà

$$y_{30} = 0,93 - 0,63 \times 0,3 = 0,741; \text{ donde}$$

$$0,93 - 0,63x = \frac{0,741}{1,741} = 0,426; \text{ ed}$$

$$x = \frac{504}{630} = 0,80;$$

cioè bisogna tirare, in questo caso, circa ad 80 passi lontano, e la probabilità di colpire sarà $y_{80} = 0,426$.

IV. Dipinta, in una tavola di qualunque data grandezza, una figura, eguale alla superficie che presenterebbe, sul piano verticale, la posizione di un uomo in piedi, di media statura, posto di fronte; gli si tiri, a varie distanze, una quantità sufficiente di colpi. Contate i segni fatti dai proietti, in ciascuna distanza sulla figura dipinta; e paragonati col numero di quelli che si ebbero tirando al fantoccio, otterremo una serie, la quale c'indicherà l'aumento delle probabilità, quando l'occhio viene aiutato a dirigere il colpo da oggetti situati intorno lo scopo preso di mira.

Se la figura fosse dipinta sopra una tavola rettangolare alta 1, ^{metri}9, e larga 0, ^{metri}5; e se si trovasse

$$x = 0 \overset{\text{passi}}{=} 100 \overset{\text{passi}}{=} 200 \overset{\text{passi}}{=} 300 = \dots \text{ ec.}$$

$$y_x = 0,95 \overset{\text{colpi}}{=} 0,46 \overset{\text{colpi}}{=} 0,16 \overset{\text{colpi}}{=} 0,03 = \dots \text{ ec.}$$

a colpo d'occhio si valuterebbe il divario della probabilità, e la formola

$$K_x = 4x - 6x \left(\frac{x-1}{2} \right) + 7x \left(\frac{x-1}{2} \right) \left(\frac{x-2}{3} \right) - \dots \text{ ec.}$$

ci darebbe i mezzi di adoperare le une invece delle altre sperienze.

V. Se i due bersaglieri avranno armi diverse, scrivendo con z_x la probabilità di B , verranno le due equazioni

$$y_x = \frac{z_a}{1+z_a}, \quad z_x = \frac{y_a}{1+y_a}$$

La prima, essendo risolta, dia $x=m$, e la seconda dia $x=n$: e se è $n > m$ dovrà B avvicinarsi di più verso A , e quindi far fuoco prima di lui, giacchè se nella stessa ipotesi, tirasse alla distanza $x=n$ non ritrarrebbe alcuna utilità dalle proprietà speciali dell'arma. Se poi $n < m$, converrà al contrario a B di non farsi avvicinare il nemico più di n , e far fuoco parimenti prima di A : imperciocchè se questo potesse tirare prima di lui, alla distanza n , acquisterebbe dalle qualità particolari dell'arma molto vantaggio.

Applicazione. Il bersagliere A sia d'infanteria grave armato di fucile, ed il bersagliere B sia d'infanteria leggera, armato di carabina tedesca, caricata a palla forzata. Per trovare in questo caso il valore di n , se verrà meglio verificata la serie

$$\begin{array}{ccccccccc} x & = & \overset{\text{passi}}{0} & = & \overset{\text{passi}}{100} & = & \overset{\text{passi}}{200} & = & \overset{\text{passi}}{300} & = & \overset{\text{passi}}{400} & = & .. \text{ ec.} \\ z_x & = & \overset{\text{colpi}}{0,95} & = & \overset{\text{colpi}}{0,66} & = & \overset{\text{colpi}}{0,41} & = & \overset{\text{colpi}}{0,26} & = & \overset{\text{colpi}}{0,14} & = & .. \text{ ec.} \end{array}$$

avremo

$$z_x = 0,95 - 0,29x + 0,04x \left(\frac{x-1}{2} \right) +$$

$$0,06x \left(\frac{x-1}{2} \right) \left(\frac{x-2}{3} \right) + \dots \text{ ec.}$$

E se facciamo $a = 0$, cioè se nessun ostacolo si oppone al loro avvicinamento; sarà

$$z_x = 0,95 - 0,29x + 0,04x\left(\frac{x-1}{2}\right) - \dots \text{ ec. } = \frac{0,95}{1+0,95} = 0,487; \text{ giacchè anche qui } \zeta = z_0 = 0,95.$$

Da questa equazione abbiamo

$$x^2 - \frac{310}{20}x + \frac{463}{20} = 0, \text{ ed } x = 1,67 = n, \text{ cioè } n = 167 \text{ passi circa.}$$

Si è preso un solo dei due valori di x , perchè l'altro superando 2 non dev'essere, come si sa considerato.

Se B potesse avvicinarsi sino ad 87 passi, e far fuoco prima; sarebbe

$$z_{87} = 0,95 - 0,29 \times 0,87 = 0,697, \text{ e la differenza delle probabilità verrebbe espressa con}$$

$$z_{87} - y_{87} = 0,697 - 0,487 = 0,21.$$

Da tali condizioni risulta, che se B scaricasse l'arma contro A alla distanza di 167 passi, non otterrebbe alcun vantaggio: se si avvicinasse sino ad 87 passi, ed il nemico gli desse tempo a tirar prima, avrebbe una maggior probabilità di colpire espressa da 0,21: se invece poi A , nella stessa distanza di 87 passi, fa fuoco prima di lui, in questo caso ritorna a perdere il vantaggio dell'arma. Per evitare che la lestezza del nemico giunga a togliere ciocchè offre un'arma, qualche volta di più favorevole; e porre totalmente al sicuro, riguardo a ciò, il bersagliere B , cerchiamo a qual distanza avrà la medesima utilità, tanto tirando prima, che dopo lo sparo del nemico.

Poichè pel bersagliere B , è z_x la probabilità del tiro fatto prima di quello del nemico, e $(1 - y_x) z_a$ la probabilità di quello fatto dopo; se ha luogo un egual vantaggio tanto tirando prima che dopo, dovrà essere $z_x = (1 - y_x) z_a$; ed il valore di x , che verifica questa equazione, ci darà il numero che si desidera.

Applicazione. Nel supposto caso particolare, essendo $a = 0$, si ha

$$0,95 - 0,29x + 0,02x(x - 1 + \dots \text{ec.} = 0,95 \{ 1 - 0,95 + 0,53x - 0,125x(x - 1) + \dots \text{ec.} \}.$$

Questa equazione tra i limiti $x = 1$, ed $x = 2$ avendo soltanto valori che vi soddisfano; sarà

$$0,95 - 0,29x + 0,02x(x - 1) = 0,95 \{ 0,05 + 0,53x - 0,125x(x - 1) \};$$

ossia

$$x^2 - \frac{3729}{555}x + \frac{3610}{555} = 0;$$

da cui ne viene $x = 1,17$ circa, vale a dire alla distanza di 117 passi a un dipresso, il bersagliere B tirando conseguirà tutto il vantaggio che gli offre l'arma, senza perder nulla per sbaglio di misura, o nulla acquistare per gli errori dell'avversario.

E siccome un vantaggio consimile può anche ottenersi da armi della medesima specie di miglior costruzione, e dall'esercizio fatto a tirare, si vede quanto, in simili casi giovi, 1.º di avere una buon' arma; 2.º di esercitarsi molto a tirare; 3.º di conoscere a quali distanza convenga meglio far fuoco al combattitore, riguardo lo stato di cose in cui si trova.

VI. Immaginiamo adesso che il bersagliere A faccia fuoco prima, ed in vece di farsi avvicinare il nemico dopo tirato torni indietro: e supponendo che B non possa raggiungerlo, converrà che scarichi pure la sua arma, primachè l'altro sfugga dalla gittata. E poichè avendo le medesime armi, y_x è la probabilità di A , ed $(1-y_x)y_x$, quella di B ; ed essendo sempre $y_x > y_x - y_x^2$, conosciamo che giammai, in questo caso, il bersagliere che tira dopo, può pareggiare l'effetto dell'altro: quando non lo favorisse qualche circostanza particolare, come esempigrazia un aumento di probabilità pel rimbalzo della palla in terreno più duro ec.

Se poi B avesse un'arma che spingesse la palla con maggiore esattezza, sarebbe

y_x la probabilità di A ; ed

$(1-y_x)z_x$ quella di B : e B allora potrebbe superare A .

Applicazione V. Il bersagliere A d'infanteria grave faccia fuoco prima, contro il bersagliere B d'infanteria leggera, alla distanza di 167 passi.

Queste condizioni danno

per A $y_{167} = 0,205$

per B $(y_{167})z_{167} = 0,388$;

onde, se A dopo tirato retrocedesse, soffrirebbe uno svantaggio di 0,183. Per sapere sino a qual distanza B potrà tollerare che A si avvicina, abbiamo l'equazione $(1-y_x)z_x = y_x$; ed il valore di x , che otterremo risolvendola, ci darà la distanza che si cerca.

Applicazione VI. Nel medesimo caso particolare si ha

$$\begin{aligned} & \{ 0,05 + 0,53x - 0,12x(x-1) \} \\ & \{ 0,95 - 0,29x + 0,02x(x-1) \} = \\ & 0,95 - 0,53x + 0,125x(x-1); \text{ ovvero } \\ & x^2 - \frac{1037}{50}x + \frac{8916}{50}x^2 - \frac{25235}{50}x + \frac{18050}{50} = 0. \end{aligned}$$

Questa equazione ha una radice tra i limiti 1,07 e 1,08 la quale si avvicina più al secondo di tali numeri, onde diremo che alla distanza di 108 passi circa, il fuciliere facendo fuoco contro il cacciatore e fuggendo, non potrà avere la superiorità; ma l'otterrebbe, se potesse tirare ad una distanza minore.

VII. Se i due bersaglieri fissi in due diversi posti, distanti fra loro per a , si facciano fuoco scambievolmente; se A spara prima sarà

Probabilità a favore di A . Probabilità a favore di B .

$$\begin{array}{ll} ya & ya \ y^2 a \\ ya - y^2 a + y^3 a & ya - y^2 a + y^3 a - y^4 a \\ ya - y^2 a + y^3 a - y^4 a + y^5 a & ya - y^2 a + y^3 a - y^4 a + y^5 a - y^6 a \\ \dots & \dots \\ ya - y^2 a + \dots + y^{n-1} a & ya - y^2 a + \dots - y^n a \end{array}$$

essendo la prima somma la probabilità degli n tiri di A , e la seconda quella degli n tiri di B . Sottraendo la seconda dalla prima, verrà

$$y^2 a + y^4 a + y^6 a + \dots + y^{2n} = y^2 a \frac{y^{2n} a - 1}{y^2 a - 1};$$

pel vantaggio del bersagliere che ha prima incominciato il fuoco.

Applicazione. Se i bersaglieri fossero d'infanteria grave,

e stessero distanti 100 passi, essendo allora $y_{100}=0,42$ sarebbe, dopo 6 tiri, l'utile in discorso

$$\frac{0,42^6 (0,42^6 - 1)}{0,42^6 - 1} = 0,212;$$

onde si conosce in questi casi, quanto sia giovevole al bersagliere di anticipare i colpi

VIII. I due bersaglieri siano parimenti armati di fucile; ed abbia *A* da conservar questo stesso posto che *B* debba impadronirsene. In questo caso, *A* potrà fare tante scariche, per quanto tempo impiega *B* a percorrere la distanza, che passa dal punto in cui si trova a quello che vuole occupare. Ammettendo che *A* tiri cinque volte in due minuti, ossia un colpo ogni 24 secondi; e *B* faccia 350 passi correndo ogni minuto, ossia 140 passi durante il tempo tra uno sparo e l'altro; per maggior comodità scriveremo la serie.

$$\begin{aligned} x &= \overset{\text{passi}}{0} = \overset{\text{passi}}{140} = \overset{\text{passi}}{280} = \text{ec.} \\ y_x &= \overset{\text{colpi}}{0,95} = \overset{\text{colpi}}{0,29} = \overset{\text{colpi}}{0,04} = \text{ec.}; \text{ e} \\ g_x &= 0,95 - 0,66 x + 0,41 x \left(\frac{x-1}{2} \right) - \text{ec.} \end{aligned}$$

Il bersagliere *A*, cominciando il suo fuoco a 280 passi distante, può far tre tiri contro il bersagliere *B*, e avrà per colpirlo la probabilità totale di

$$0,95 \pm 0,29 + 0,04 = 1,28$$

Pertanto essendo *B* più che certo di esser colpito, non è prudenza che si avanzi verso *A* senza sparare; ma dovrà scaricare in momento opportuno l'arma che porta. Per decidere se deve sparare dopo il primo colpo, ovvero

dopo i due primi colpi tirati dal nemico , indichiamo con (2) e (3) gli effetti che avvengono in queste diverse azioni e sarà

Probabilità a favore di A .

Probabilità
a favore di B .

$$(2) \dots y_n + \{1 - (1 - y_n)y_{n-1}\} \{y_{n-1} + y_{n-2}\} \dots \dots (1 - y_n)y_{n-1}$$

$$(3) \dots y_n + y_{n-1} + \{1 - (1 - y_n - y_{n-1})y_{n-2}\} y_{n-2} \dots (1 - y_n - y_{n-1})y_{n-2}$$

che nel caso il quale consideriamo ; danno

Probabilità a favore di A .

Probabilità a favore di B .

$$(2) \dots \dots 0,9348 \dots \dots 0,2784$$

$$(3) \dots \dots 0,6753 \dots \dots 0,6365$$

paragonando queste probabilità con le altre avute nella supposizione che B non faccia fuoco; le quali sono

$$(1) \dots \dots 1,28 \dots \dots 0;$$

si vede quanto sia utile a B , in questo caso particolare, di scaricare il suo colpo; e quanto sia preferibile il tirar poco prima che l'inimico abbia terminato di caricare il terzo colpo. D'altronde merita riflessione che l'effetto di un tiro fatto in momento opportuno , essendo espresso da 0,6365; quasi viene ad eguagliare quello di tre, in pari circostanze , ch'è rappresentato da 0,6753.

IX. Ho supposto sempre che i combattenti si avvicinarsero per la via più breve , ossia per la retta che congiunge i due punti in cui primieramente sono situati , e così ho potuto trascurar le piccole differenze , pel moto del bersaglio. Se però gli uomini avanzando o retrocedendo , carolassero o serpeggiassero in qualunque modo, allora le differenze diverrebbero notevoli , e bisognerebbe modificare le soluzioni date. Le stesse modificazioni do-

vrebbero farsi parimenti , se camminassero chini , o s'abbassassero , o si prevalessero dei vantaggi che può offrire il luogo , nel quale agiscono.

X. Questi pochi ragionamenti bastano per dimostrare che alcune volte l'inefficacità del fuoco non proviene da armi difettose , mal caricate , mal dirette ec. ; ma soltanto perchè non si distingue bene il momento favorevole , in cui conviene operare. La conoscenza di tali momenti ci offre quanto esiste di più importante , ond' applicare con profitto la potenza delle armi da lungi ; e però io amerei che ciascuno , e con meditazioni , e con esperienze estendesse. Col solo acume di mente , e non coll' opporre una moltitudine d' uomini , si possono superare gli effetti del fuoco inimico , se alle sue sterminate forze nè robusti travi , nelle saldisime mura resistono. E il coraggio , e l' intrepidità di una truppa , senza il sapere , pertanto , spesso nient' altro può fare di meglio che una vil fuga , in folle distruzione cambiare. D'altronde poi la teoria in discorso , non è di natura tale che una volta annunciata e comparsa , possa esser trascurata o negletta ; giacchè chi l' ommettesse ne pagherebbe a suo tempo , di troppo la pena. E tanto perciò io desidero che questa parte dell' umano sapere , sia promossa con tutto l' impegno , quanto interessa di conservare , per quanto è possibile , in vita quegli uomini valorosissimi , i quali agiscono ubbidienti secondo il volere di chi li conduce.

ROSSETTI UFFICIALE DI FANTERIA

nello stato Pontificio.

CONSIDERAZIONI SOPRA L'ANALISI GEOMETRICA.

1. Platone riduceva a tre i metodi geometrici , come attesta Proclo , ma dava il primo luogo all' *analisi* , di cui credesi generalmente che fosse l' inventore. Purtuttavia una siffatta opinione ci sembra insussistente , dappoichè l' analisi è il cammino naturale che tiene la mente umana nella ricerca della verità , ed è certo che prima di Platone i geometri della scuola italica avevano fatto uso dell' analisi nelle loro investigazioni. Quel gran filosofo non fece altro probabilmente che mettere in chiaro l' indicata operazione della mente , ed assegnare qualche norma per renderla più attiva e più feconda nella ricerca delle proprietà dell' estensione. Ma chechè siasi di ciò , noi cominceremo dall' esporre l' analisi geometrica , da alcuni detta platonica , quale veniva considerata nelle antiche scuole greche , e prenderemo per guida Pappo Alessandrino , che nelle sue *Collezioni matematiche* ci ha lasciate preziose notizie intorno alla geometria di quei tempi. Ecco le sue parole.

« L' analisi (risoluzione) è il cammino che , partendo » dalla cosa dimandata , come se fosse conosciuta , con- » duce per mezzo di una serie di conseguenze a qualche » cosa nota anteriormente , o messa nel numero de' prin-

» cipii riconosciuti per veri. Questo procedimento ci fa
 » dunque risalire da una verità, o da una proposizione
 » ai suoi antecedenti, e noi la chiamiamo *analisi*, o *ri-*
 » *soluzione*, come chi dicesse una soluzione in senso in-
 » verso. Nella *composizione* (*sintesi*) al contrario, noi
 » partiamo dalla proposizione che si trova esser l'ultima
 » dell'analisi, ordiniamo in seguito secondo la loro na-
 » tura gli antecedenti, che più sopra si presentavano
 » come conseguenti, e combinandoli fra loro arriviamo
 » allo scopo prefisso, donde eravamo partiti nel primo
 » caso.

« Si distinguono due specie di analisi: nell'una, che
 » si può chiamare *teorica*, si propone di riconoscere
 » la verità, o la falsità di una proposizione proposta;
 » l'altra si riferisce alla soluzione de' problemi.

» Nella prima, mettendo per vero o per già esistente
 » il soggetto della proposizione proposta, noi camminia-
 » mo per le conseguenze dell'ipotesi onde arrivare a
 » qualche cosa conosciuta; e se questo risultato è vero,
 » la proposizione proposta è anche vera. La dimostrazione
 » si forma in seguito ripigliando in ordine inverso le di-
 » verse parti dell'analisi. Se la conseguenza alla quale
 » si arriva in ultimo luogo si trova falsa, se ne con-
 » chiude che la proposizione analizzata lo è pure.

« Allorchè si tratta di un problema, noi lo supponiamo
 » sulle prime come risoluto, e spingiamo le conseguenze
 » che ne derivano fino a che si arrivi a qualche cosa
 » conosciuta. Se l'ultimo risultato può ottenersi, se è

» compreso in quello che i geometri chiamano *dati*, la
 » quistione proposta può risolversi. La dimostrazione si
 » forma ancora ripigliando in ordine inverso le parti del-
 » l'analisi. L'impossibilità dell'ultimo risultato dell'ana-
 » lisi proverà evidentemente in questo caso, come nel
 » precedente, quella della cosa domandata.

» Vi è inoltre nella soluzione di ciascun problema la
 » *determinazione*, vale a dire quella parte del ragio-
 » namento, con cui si dimostra quando, come, ed in
 » quanti modi il problema proposto può esser risoluto (*).

2. Dopo questo passo di Pappo non vogliamo qui o-
 mettere di riportare le definizioni dell'analisi, e della
 sintesi che si trovano in uno scolio alla Prop. 1. Lib. 13
 di Euclide, le quali appartengono a Teone geometra di
 Alessandria che meglio di noi poteva giudicare de' proce-
 dimenti degli antichi geometri greci. Egli esprime si come
 segue :

*Resolutio est sumptio quæsitæ tamquam concessi per
 ea, quæ consequuntur in aliquod verum concessum.*

*Compositio est sumptio concessi per ea, quæ conse-
 quuntur in quæsitæ conclusionem, seu depræhensionem.*

Da ciò si vede che Teone e Pappo si accordano nel
 darci la stessa idea dell'analisi, nè poteva essere altri-
 menti, poichè tutto il metodo dei Greci si riduceva in
 gran parte a questi generali precetti come si vedrà meglio
 in appresso. La loro applicazione ad esempi particolari

(*) Pappo nella prefazione al lib. 7.

si potrà vedere nelle sopraccite collezioni di Pappo , nello scolio alla suddetta prop. 1 lib. 13 di Euclide, nei libri di Apollonio, intitolati *de sectione rationis*, nelle opere di Viviani , di Roberto Simson , di Horsley , di Giannini , di Ghetaldo , ec. ec , e soprattutto negli *Elementi di analisi geometrica* del celebre Leslie.

Avremmo potuto far qui menzione di altri lavori fatti coll' analisi geometrica degli antichi non solo da matematici stranieri , ma anche presso di noi , se ciò fosse stato necessario. Infatti dopo di aver nominati Pappo , ed Apollonio fra gli antichi , e Viviani , Simson , ed Horsley fra i moderni , che sono gli autori classici in questo argomento , a che sarebbe giovato il citare le soluzioni di alcuni vecchi problemi , come quelli delle *tazioni*, quello del Cramer , quello del Malfatti , ec. che da tanto tempo sono stati risolti da Vieta , da Fermat , da Castiglione , e dallo stesso Malfatti ? Noi parliamo de' metodi geometrici in generale , e però citiamo gli scritti de' classici autori , e non già gli esercizi di scuola, qualunque sia il merito di essi. Chi dunque voglia conoscere l' analisi degli antichi legga qualunque degli autori sopracitati , e vedrà subito di che si tratta.

Nell'analisi , dunque, supponendo la quistione come già risolta , si abbraccia il soggetto proposto nella sua totalità e si fa passare per diverse forme , ossia si fanno diverse traduzioni dell' enunciato finchè si arriva a conoscere a che si riduce la soluzione cercata.

Nella sintesi , al contrario , la proposizione enunciata

è sempre l'ultima conseguenza della serie dei ragionamenti che formano la dimostrazione : è questa una composizione , perchè si aggiunge , per così dire , principio a principio finchè si giunga a quella conseguenza.

4. Gli antichi greci nella esposizione delle verità trovate adoperavano quasi sempre la sintesi , e nascondevano l'analisi che li aveva condotti a scoprire quelle verità ; ma non si deve da ciò conchiudere che essi tralasciassero di fare lunghi e profondi studi sul metodo analitico : al contrario si sa da Pappo che essi riguardavano l'analisi come la parte principale delle loro cognizioni , perocchè quei grandi geometri capivano benissimo che senza l'analisi non si può far nulla , non essendo la sintesi che una conseguenza dell'analisi , e propriamente una maniera di presentare ciò che si è già trovato per mezzo dell'analisi. Quindi immediatamente dopo gli elementi , l'analisi diveniva oggetto dell'insegnamento , e Pappo ci ha conservato il nome de' libri che si studiavano , e le indicazioni degli argomenti in essi trattati , col soccorso delle quali i geometri moderni hanno potuto restituire alcuni di quei libri che non sono giunti sino a noi. Le opere suddette costituivano il così detto *Luogo risoluto* , ed i principali autori di esse furono Euclide , Aristeo Seniore , ed Apollonio Pergeo che si può risguardare come il grande analista dell' antichità. In fatti questo sommo geometra si occupò a risolvere diversi problemi , che offrivano una grande varietà di casi , per dare modelli del metodo analitico ; ed è giunto sino a noi uno

di questi modelli , vale a dire l' opera intitolata *de sectione rationis* , che venne pubblicata e commentata dal celebre Halley. Il tanto vantato luogo risoluto non consisteva dunque che in una raccolta di modelli del metodo analitico : *locus resolutus* , dice Pappo , *propria quædam est materia post communium elementorum constitutionem, iis parata, qui in geometricis sibi comparare volunt vim, ac facultatem inveniendi problemata quæ ipsis proponuntur.* Con lo studio di questi modelli un ingegno nato geometra poteva sviluppare la sua facoltà inventiva , perchè trovava occasione di esercitarla ; ma non altro poteva ricavarne , poichè il metodo degli antichi non ha regole fisse , e si riduce quasi interamente al precetto generale dell' analisi , ch'è la via naturale seguita dalla mente umana nelle sue investigazioni. Esso non è che una pesante macchina , la quale per mettersi in moto ha bisogno di esser diretta da cervelli pari a quelli di Apollonio : ed ecco perchè a malgrado de' grandi lavori analitici di questo sommo geometra , le matematiche vennero presso i greci in decadenza subito dopo la sua morte. Ed ove alcuno trovasse prevenuti ed arrischiati questi nostri giudiziî , legga e mediti il seguente passaggio del celebre Cramer , che possedeva in grado eminente i vecchi ed i nuovi metodi.

» Gli Antichi hanno avuto tanto genio quanto i moderni , ma essi sono inferiori a questi in quanto al metodo , quell' arte infinitamente utile di dedurre da un solo principio universale un gran numero di verità , di

» sottometterle a regole generali, di svilupparle per
 » mezzo di conseguenze uniformi, e di legarle le une
 » alle altre nella maniera più propria a far nascere nuove
 » scoperte. Ciò che gli Antichi avevano dimostrato intorno
 » alle curve, per quanto importante, per quanto sottile
 » si fosse, non era tuttavia che un *ammasso di propo-*
 » *sizioni particolari*, che non potevano servire a tro-
 » varne altre, se non sotto l'aspetto che quelle ricerche
 » davano *degli esempi, e de' modelli*, che uno ingegno
 » nato geometra si sforzava d'imitare. Una grande ap-
 » plicazione, e lo studio ostinato di una curva poteva
 » farvi scoprire delle proprietà singolari; l'inventore n'era
 » debitore al suo genio, e spesso al *caso*.

» Lo stesso era presso a poco di tutte le branche delle
 » matematiche fino alla scoperta dell'Algebra, mezzo in-
 » gegnoso di ridurre i problemi al calcolo più semplice,
 » ed il più facile che la quistione possa ammettere. Que-
 » sta *chiave universale delle matematiche* ne ha aperta
 » la porta a molti ingegni, pe' quali essa sarebbe stata
 » sempre chiusa senza un tanto soccorso. Si può dire che
 » questa scoperta ha prodotto una vera rivoluzione nelle
 » scienze che dipendono dal calcolo.

5. Ciò che precede basterebbe per decidere del merito
 effettivo dell'analisi degli antichi: ma trattandosi di un
 argomento importante, e che presso di noi soprattutto
 ha dato luogo a dispute assai clamorose, non vogliamo
 tralasciare di riportare in questo luogo i pensamenti di
 un altro sommo matematico, cui non può in alcun modo

applicarsi la ridicola distinzione che alcuni fanno tra Analista e Geometra (*).

» Ciò che gli Antichi , e soprattutto Archimede , dice

(*). *Stando a questa distinzione non si è avuto alcuna difficoltà di asserire che Cartesio , Lagrange , Legendre , ecc. sono stati sommi analisti , ma non geometri!!*

Le dispute , di cui si parla qui sopra , formarono nell'anno scorso il soggetto di un lungo articolo inserito negli Annali di Fisica , e di Matematica , che si pubblicano in Milano dal professore Majocchi. Leggendo quell'articolo si vede subito che l'autore di esso si è messo a parlare di ciò che non intendeva ; forse per mancanza d' dati necessari; e però ha pronunziato un falso giudizio. La quistione in apparenza sta in questo : alcuni pretendono che nella risoluzione de' problemi geometrici debba essere preferita l'analisi degli antichi , che dicono esser superiore a quella de' moderni; altri sostengono tutto il contrario : ma la quistione reale , ed importantissima per noi , è che i primi vorrebbero proscrivere l'attual sistema d'insegnamento delle matematiche pure e miste , e sostituire ad esso un miscuglio d'antico e di nuovo , che non possiamo qui esporre , ma che basterà dire essere in opposizione di quanto ora trovasi praticato ne' più illustri stabilimenti scientifici del Mondo. Ecco la vera quistione che il giornalista milanese forse non ha potuto conoscere; ma in tal caso valeva meglio tacere , che pronunziare sentenze dal tripode.

» il marchese de l' Hopital , ci hanno lasciato sulla dot-
 » trina delle curve è certamente degno di ammirazione.
 » Ma oltre che essi non si sono occupati che di un pic-
 » ciolissimo numero di curve , ed in un modo superfi-
 » ciale , le loro investigazioni su questo soggetto non si
 » riducono che ad alcune proposizioni particolari e senza
 » ordine , le quali non fanno conoscere alcun metodo re-
 » golare e seguito. Di tutto questo non può farsi ad essi
 » un rimprovero legittimo; dappoichè hanno avuto bisogno
 » di una estrema forza di genio per penetrare dentro tante
 » oscurità , e per entrare i primi in regioni affatto sco-
 » nosciute. Se essi non sono andati più lungi , almeno
 » non si sono smarriti , che che ne dica Vieta; e più le
 » strade che hanno percorse sono difficili e spinose , più
 » sono d'ammirarsi di non esservisi perduti. In somma
 » non sembra che gli Antichi avessero potuto fare di più
 » per il loro tempo: essi hanno fatto ciò che i nostri buoni
 » ingegni avrebbero fatto nel loro luogo; e se vivessero
 » ne' nostri tempi è da credere che avrebbero le stesse
 » nostre vedute. È questa una conseguenza dell' egua-
 » glianza naturale degl' ingegni e della successione ne-
 » cessaria delle scoperte.

» Non è quindi da far meraviglia se gli Antichi non
 » siano andati più lungi; ma non sapremmo meravigliarci
 » abbastanza che uomini grandi , e tanto grandi quanto
 » gli Antichi , per lungo spazio di tempo non siano andati
 » al di là ; e che *per una ammirazione quasi supersti-*
 » *ziosa* per le loro opere si siano contentati di leggerli e

» di commentarli , senza permettersi altro uso de' loro lumi
 » se non quello che bisognava per comprenderli; senza ar-
 » dire di commettere il delitto di pensare qualche volta
 » da se medesimi, e di spingere il loro sguardo al di là
 » di ciò che gli Antichi avevano scoperto. In questo modo
 » moltissimi travagliavano , scrivevano: si moltiplicavano
 » i libri, e nondimeno non si faceva alcun progresso :
 » tutti i lavori di più secoli non hanno fatto che riem-
 » pire il mondo di rispettosì comenti, e di traduzioni ri-
 » petute di' originali spesso assai cattivi.

» Tale fu lo stato delle matematiche , e soprattutto
 » della filosofia , sino a Cartesio. Questo grande uomo
 » spinto dal suo genio e dalla sentita sua superiorità, ab-
 » bandonò gli antichi per seguire quella stessa ragione
 » che gli antichi avevano seguita: e questo felice ardi-
 » mento , che fu trattato di rivolta , ci valse una infinità
 » di nuove ed utili vedute sulla Fisica e sulla Geometria.
 » Allora si aprirono gli occhi , e si cominciò a pensare.
 » Cartesio cominciò dove gli Antichi avevano finito, vale
 » a dire diede la soluzione di un problema (quello delle
 » quattro rette), in cui , al dire di Pappo, quelli eransi
 » tutti arrenati. Si sa sino a qual punto egli ha portato
 » l'Analisi e la Geometria , e quanto l'alleanza che ne
 » ha fatto renda facile la soluzione di una infinità di pro-
 » blemi che prima di lui sembravano impenetrabili, ec. (*).

(*) *Vedi la prefazione all' Analyse des infiniments
 petits. Ecco come parlava l' Hospital ne' suoi tempi ,*

6. Queste ragioni dell' Hopital si accordano con quelle del Cramer e sì le une che le altre non sono che lo sviluppo di alcune frasi colle quali Cartesio aveva già sentenziato che gli Antichi non avevano metodo , e che le loro investigazioni non erano che una raccolta di proposizioni slegate, e niente più. Purtuttavolta non bisogna tacere che gli ammiratori passionati dell' antica geometria oppongono alle solenni autorità da noi allegate le opinioni di alcuni geometri inglesi di gran merito, come Keil, Horsley, Gregory, Roberto Simson, Stewart, ec. ; e soprattutto la conosciuta predilezione che aveva il gran Newton per l' analisi geometrica degli Antichi. Quantunque vi sia una grande differenza tra un ragionamento solido ed una opinione o predilezione che dir si voglia, pure trattandosi di un uomo come Newton , ch'è stato lo scopritore del più potente metodo de' moderni , l' obbiezione acquista almeno apparentemente una gran forza ; e però merita di essere considerata con tutta l' attenzione possibile.

Volendo poi allontanare qualunque sospetto di prevenzione , che alcuno potesse apporci , riporteremo intorno a questo soggetto i pensamenti del dottissimo inglese Ba-

ciòè un secolo e mezzo fa ; e cosa avrebbe detto se avesse conosciuto gl' immensi progressi fatti dalle matematiche ne' nostri tempi ? Eppure noi siamo obbligati a dover invocare in questi medesimi tempi la testimonianza di quel sommo geometra per opporci all' esagerate pretese di alcuni ammiratori degli Antichi.

den Powel , professore di matematiche nella università di Oxford. Ecco le sue parole :

« Una cosa che tendeva a limitare le applicazioni e
 » ad impedire i progressi del metodo delle flussioni, era
 » la predilezione che Newton aveva pel metodo sinte-
 » tico nello stabilire le sue proposizioni. Questo è evi-
 » dente in tutto il trattato della quadratura delle curve,
 » ed è mantenuto e difeso in quello delle flussioni. Il
 » metodo sintetico può essere acconcio alla semplice co-
 » municazione di verità elementari , ma ha questo difetto
 » essenziale , cioè che non presenta allo studente quei
 » principii generali per cui le verità furono scoperte e per
 » mezzo dei quali può esser condotto alla scoperta di
 » altre. Pare in fatti che Newton sia stato guidato nella
 » sua scelta più da considerazioni di gusto che di uti-
 » lità (*) ; poichè nel trattato delle flussioni si esprime
 » in questo modo : *Dopo che l'aja di una curva è*
 » *stata trovata e costrutta , dobbiamo fare in modo*
 » *nella dimostrazione della costruzione che, lasciando*
 » *da parte per quanto si può ogni calcolo algebrico ,*
 » *il teorema sia ornato e fatto elegante , perchè sia*
 » *degno dello sguardo del pubblico.*

» Di questi principii egli diede una bella applicazione
 » pratica in quella opera ; ma checchè si pensi di questa

(*) Era il gusto del secolo , come si rileva dalla storia delle matematiche di Montucla , e meglio dalla lettura degli autori contemporanei del Newton.

» preferenza astrattamente, essa non può sicuramente
 » essere commendata per utilità; e senza dubbio *lo spirito*
 » *di lei così istillato* nella scuola matematica inglese ebbe
 » per lungo tempo un pessimo effetto nel reprimere le
 » applicazioni del calcolo delle flussioni ed il progresso
 » delle scoperte matematiche.

Passando poi il professore Powel a parlare dell'immortale libro del «Newton, intitolato *Principia Mathematica*, etc. esprimeasi come segue:

» Per riguardo allo stile ed alla maniera in cui queste
 » inestimabili ricerche si sono presentate dal loro autore
 » sembra fuori dubbio che sebbene egli abbia in tutto e
 » per tutto fatto uso del linguaggio e del metodo dell'antica geometria, scostandosene soltanto là dove la natura
 » delle cose assolutamente ve lo costringeva, pure le investigazioni furono originalmente fatte con un metodo assai
 » differente da quello in cui sono espresse nelle *Principia*.
 » Non si può dubitare che i risultamenti furono prima ottenuti
 » per mezzo del calcolo delle flussioni, e che poscia le prove sintetiche ne furono inventate con quella
 » facilità che tanto caratterizzava l'ingegno di Newton.

» Che la cosa sia così avvenuta, se ne ricava la certezza dal carteggio inedito di Newton con Cotes conservato a Cambridge relativo alla seconda edizione delle *Principia*, cui Cotes soprantendeva. In queste lettere il metodo analitico è quasi sempre impiegato nelle loro mutue discussioni di quei punti che sembrano richiedere maggiori spiegazioni.

» Quando Newton preparava la prima parte delle sue
 » ricerche per mandarle alla società Reale di Londra ,
 » egli diceva in una delle sue lettere : *io composi allora*
 » *alcuni teoremi* ; adoperando evidentemente questa pa-
 » rola nel senso degli antichi geometri , e volendo dire
 » che dopo avere scoperto i risultamenti coll' analisi , li
 » aveva posti sotto forma sintetica , senza la quale non
 » voleva che comparissero alla luce. »

In seguito volendo il professore Powel dar ragione del perchè Newton espose sotto forma geometrica le sublimi ricerche contenute nelle *Principia* , esprimersi come qui appresso :

» Egli temeva di annunziare il principio delle flussioni
 » perchè prevedeva che sarebbe stato malamente inteso,
 » e gli avrebbe suscitato contro ogni specie di cavilli e
 » di obbiezioni ; ed era da un'altra parte sul punto di
 » manifestare scoperte tali, che non solamente avrebbero
 » risvegliate ogni avanzo di pregiudizi Tolemaici , i quali
 » avevano ancora alcuni pochi aderenti , ma avrebbero
 » suscitato contro di lui la potente falange dei discepoli
 » della filosofia Cartesiana che regnava assoluta nelle uni-
 » versità. Sarebbe stato pertanto assai imprudente l'arri-
 » schiare l'annunzio delle sue scoperte in una forma nella
 » quale sarebbero state esposte ad una doppia guerra tanto
 » per se medesime , quanto pel metodo col quale erano
 » esposte ».

Riflettendo attentamente a quanto intorno a Newton ha detto il signor Powel , e che si accorda con quello

che il grande Eulero dice nella prefazione alla sua meccanica , e con ciò che in seguito è stato detto da d' Alembert , da Bailly , da Laplace , e da altri illustri geometri , possiamo conchiudere che la geometria degli antichi non solamente non ebbe alcuna parte nelle grandi scoperte del Newton , ma rese oscura ed intralciata la loro espressione ; ed ecco perchè il signor Francoeur parlando dell' analisi e della sintesi nel paragrafo 316 del suo corso di matematiche dice che nelle ricerche complicate la sintesi (cioè la geometria degli antichi) perde tutta la sua chiarezza , e che si deve ad essa preferire l' analisi (cioè il metodo de' moderni). Merita poi di essere osservato che il più volte lodato professore Powel attribuisce la decadenza delle matematiche avvenuta nell' Inghilterra dopo la morte di Newton al non avere i matematici inglesi coltivati i metodi analitici de' geometri del continente, ed all' essersi invece occupati con grande ingegno , e con indefessa fatica a restaurare le opere perdute dell' antica geometria ; e passando in fine a parlare dello stato presente delle matematiche nella patria del gran Newton pronuncia le parole qui appresso , che noi lasceremo meditare a quei matematici che citano continuamente Keil , Simson, Horsley ec. per provare la necessità di coltivare la geometria antica in luogo della geometria analitica a due ed a tre coordinate.

- » Nondimeno da pochi anni cominciò a mostrarsi in
- » Inghilterra un notevole cambiamento nello stato delle co-
- » gnizioni matematiche. Sono appena scorsi venti anni da

» che ci siamo avveduti per la prima volta di esser molto
 » indietro di tutto il rimanente di Europa in queste scienze,
 » non per mancanza di primarii ingegni , ma per la cat-
 » tiva loro applicazione ad oggetti non degni , o almeno
 » tali da non poter per loro natura menare ad alcun no-
 » tabile progresso. Da quel tempo in qua le opere e le
 » invenzioni dei gran matematici del continente sono state
 » presso noi introdotte e studiate ; e non è necessario il
 » dire che non prima furono intese ed apprezzate , esse
 » eccitarono un grande ardore per la coltivazione di questi
 » metodi ; sebbene esso siasi forse piuttosto mostrato in
 » minuti miglioramenti e in perfezionamenti di trattati
 » che in estese ricerche originali. Queste però non man-
 » carono interamente , e noi non dobbiamo temere di
 » porre a fronte delle invenzioni del continente le ricerche
 » analitiche dei Woodhouse , Bromhead , Ivory , Bab-
 » bage ed Herschel. » (*)

Alle cose precedenti si potrebbe aggiungere che la voluta predilezione di Newton per l'antica geometria proveniva dal gusto del suo secolo. Infatti é opinione del Montucla che i mirabili teoremi del grande Ugenio furono

(*) *Il signor Powel ha fatta nel suo libro menzione degli autori delle opere e delle invenzioni, di cui ragiona in questo luogo. E parlando delle opere elementari ha messe in primo luogo quelle del Legendre , e del Lacroix, che alcuni pretendono non aver prodotto altro presso di noi che ibridi progressi , mentre hanno rigenerate le matematiche nella patria del gran Newton!*

dapprima trovati coll'analisi algebrica, ed indi tradotti in sintesi elegantissima; ed è noto che Pascal e Roberval, geometri del primo ordine adoperavano da principio il metodo degl' indivisibili per risolvere i problemi, ed in seguito dimostravano la verità de' loro risultati alla maniera degli antichi. Quindi si crede ora generalmente che i geometri contemporanei del Newton abbiano fatte coll'analisi algebrica le numerose scoperte che li hanno illustrati, e che servirono di base ai lavori dei loro successori. Ma sia per nascondere il cammino da essi seguito, sia perchè non essendo molto abituati a questo metodo, essi non ardivano confidarvisi interamente; avveniva che quando erano giunti ad una proposizione essi non la pubblicavano senza prima tradurla nel linguaggio degli antichi. Spesso nascondevano il cammino che ve li aveva condotti, perchè i loro procedimenti d'invenzione non essendo ridotti a regole, ed a metodi generali, essi avevano il più grande interesse di tenerli nascosti, a fine di non comunicare altrui le armi che potevano farli trionfare dei loro rivali nelle controversie, e nelle disfide che rinnovavansi ogni giorno.

7. Queste riflessioni potranno servire a risolvere alcune obbiezioni fatte da uomini grandi contro l'analisi algebrica, che noi non vogliamo dissimulare, e che sono state espresse nel modo seguente:

- » Quali che essi siano i vantaggi dell'analisi algebrica
- » sul metodo geometrico degli antichi, detto volgarmente
- » benchè assai impropriamente *sintesi*, esistono nulla-

» dimeno alcuni problemi, ne' quali questa *sembra* da pre-
 » ferirsi , tanto per la chiarezza luminosa che l' accom-
 » pagna , quanto per l' eleganza , e la facilità delle so-
 » luzioni. Anzi ve ne sono di quelli per i quali l' analisi
 » algebrica *sembra* essere in certo modo insufficiente , e
 » dove *pare* che il metodo sintetico sia solo capace di
 » arrivare. Il problema in cui si tratta di determinare
 » l' attrazione che uno sferoide ellittico esercita sopra un
 » punto qualunque situato sulla sua superficie , o nel suo
 » interno , è di questa specie.

» Maclaurin , che il primo ha risoluto questo problema
 » ha seguito un metodo puramente geometrico , e fon-
 » dato unicamente sopra alcune proprietà della ellisse , e
 » degli sferoidi ellittici , e convien confessare che questa
 » parte dell' opera di Maclaurin è un capolavoro di geo-
 » metria , che si può paragonare a quanto Archimede
 » ci ha lasciato di più bello ed ingegnoso ».

Queste parole di Lagrange mostrano apertamente che
 quell' immortale geometra sì era seriamente occupato delle
 obbiezioni che i sintetici facevano agli analisti del secolo
 passato ; ma il modo dubitativo introdotto nel suo discorso
 con la ripetizione della parola *sembra* , dimostra ad evi-
 denza che egli , colla conosciuta sua moderazione voleva
 accennare che le obbiezioni di cui si parla non provavano
 altra cosa se non che quei problemi , pretesi refrattari
 all' analisi algebrica , non erano stati attaccati da geo-
 metri capaci di maneggiare come sì conveniva questo mi-
 rabile istrumento ; ed infatti egli soggiunge : « io mi

» propongo in questa memoria di far vedere che ben
 » lungi dal rifiutarsi all'analisi, il problema di Maclaurin
 » può essere con essa convenevolmente risoluto; il che
 » servirà a distruggere una delle principali obbiezioni
 » fatte contro l'analisi algebrica, ec ».

Ma quantunque il problema di Maclaurin fosse stato egregiamente risoluto coll'analisi algebrica, ed in seguito Laplace, e Poisson avessero estese le loro considerazioni anche all'attrazione degli ellissoidi, pure un illustre Matematico italiano ha ricavato dalla sublimità stessa di questi lavori analitici un argomento in favore dei metodi puramente geometrici; ed è che in alcune recenti memorie sull'attrazione degli ellissoidi il sig. Chasles trova con ammirabile prontezza e semplicità varii teoremi che Laplace e Poisson cavarono da un ginepraio di formule, onde ne deduce che il metodo degli antichi, va talvolta più dirittamente allo scopo. Ed in ciò egli si trova essere di accordo col Lacroix, il quale dice che alle volte la sintesi ripigliando le cose da un punto di vista non tanto alto quanto l'analisi, conduce allo scopo in un modo più semplice.

» Ma si potrebbe da questo fatto conchiudere che la sintesi
 » debba preferirsi all'analisi? L'illazione, dice il suddato
 » Matematico italiano, sarebbe falsa, ed anche ridicola,
 » e si dovrebbe gridare la croce addosso a chi sostenesse
 » simili opinioni.

8. Noi siamo ben lontani dal voler negare alla sintesi gli accennati vantaggi; ma ci sembra che sieno stati valu-

tati più di quello che si conveniva. Infatti abbiamo già osservato che Newton , Ugenio , Pascal , Roberval , ec.. traducevano in sintesi le scoperte fatte coll'analisi , e perchè non avrà fatto lo stesso il Maclaurin , ch'era un analista di primo ordine ? E che altro ha fatto il signor Chasles se non tradurre in sintesi i teoremi già scoperti coll'analisi da Laplace , e da Poisson ? In matematica tutta la difficoltà consiste nello scoprire una verità ; poichè quando è trovata , un geometra abile può dimostrarla in altro modo , e spesso assai più semplice. Di ciò si ha un esempio memorabile nella dimostrazione del teorema di Eulero sui poliedri ; che venne scoperto da questo sublime geometra con un'analisi assai complicata. Legendre , Lhuillier , ed altri distinti geometri resero in progresso di tempo più semplice la dimostrazione di Eulero , e finalmente furono scoperti tali punti di contatto colle verità della geometria elementare che il dottissimo sig. Gergonne potè dimostrare lo stesso teorema senza alcuna figura in brevi parole. E non è noto ai geometri che l'illustre Monge tradusse in geometria pura le teorie dell'analisi applicata alla geometria ; e che il sig. Lacroix fece questa stessa traduzione appena seppe che Monge l'aveva fatta ? Nè deve tacersi che molti lavori geometrici di grandissimo pregio fatti nei nostri tempi hanno avuto la loro origine non già dalla geometria degli antichi , ma da quella che i discepoli di Monge chiamano *geometria pura* , nella quale si fa uso di principii che grandemente s'avvicinano alla generalità dell'analisi algebrica , da cui tale geo-

metria è derivata ; principii ignoti agli antichi , e perciò non mai da essi adoperati , camminando la geometria antica sempre per vie particolari , ed appoggiandosi sempre a lemmi , ossia alle particolari proprietà del soggetto che considerava. Gli stretti limiti di questo scritto non ci permettono di entrare in altre spiegazioni : ma basterà dire che il sullodato sig. Gergonne dichiara apertamente che egli non fa alcun caso della geometria degli antichi , mentre fa grandissimo conto della *geometria pura* , colla quale , egli soggiunge , si sono scoperte in venti anni più proprietà dell' estensione che non n' erano state trovate in venti secoli coll' antica geometria.

9. Riepilogando ora quanto fin qui si è detto , si può concludere che la geometria degli antichi , ed in suo luogo la così detta geometria pura , può essere assai vantaggiosa in alcuni casi particolari , ma che l' analisi algebrica come metodo generale , e di una forza immensa , dev' essere coltivata a preferenza , abbandonando lo studio dei metodi particolari a coloro che vogliono approfondire qualche punto particolare di scienza ; ed ecco peròè Eulero , secondo dice Condorcet , impiegò tutte le forze del suo ingegno per sottomettere le scienze matematiche al dominio dell' analisi algebrica. Ma se questo dominio deve aver luogo allorchè si tratta d' inventare , che diremo ove si tratti dell' insegnamento delle matematiche ?

» Preferite , dice Laplace , nell' insegnamento i metodi
 » generali ; presentateli nel modo più semplice , e ve-
 » drete nel tempo stesso ch' essi sono sempre i più facili :

» ed è un errore , soggiunge Lacroix , il credere che
 » i metodi generali abbiano bisogno di essere preceduti
 » dalla esposizione dei metodi particolari ; essi bastano
 » per se stessi allorchè vengono esposti convenevolmente ,
 » e non incontrano nella mente di quelli che li studiano
 » vecchie idee da cancellare , o pregiudizi da distrug-
 » gère. La necessità di fare una scelta fra i metodi non
 » può dar luogo ad alcun dubbio per coloro i quali co-
 » noscono l'estensione della scienza ; e *se si desiderano i*
 » *metodi sintetici , perchè si crede trovare in essi mag-*
 » *giore evidenza* , non si può di buona fede preferirli
 » ai metodi analitici che sono più fecondi , e secondo
 » i quali sono scritte le opere dei geometri dei nostri
 » giorni , che conviene necessariamente studiare se si
 » vuole andare al di là degli elementi.

» Osserverò in questa occasione che importa assai il
 » coordinare le opere elementari con quelle che contengono le teoriche più elevate : in tal modo i giovani
 » risparmiano molta fatica , e si conservano ad essi le
 » forze necessarie per aprirsi nuove strade , forze che
 » avrebbero esaurite nel dover acquistare la semplice cogni-
 » zione dello stato della scienza. È oggi fuori dubbio che
 » la *meccanica analitica* di Lagrange , e la *meccanica*
 » *celeste* di Laplace sono le vere sorgenti , ove si può
 » attignere la conoscenza compiuta e metodica di tutte le
 » proprietà dell'equilibrio e del moto dei corpi , sia solidi ,
 » sia fluidi , le quali formano la principale applicazione
 » dell'analisi trascendente; convien dunque oramai che gli

» elementi sieno composti in maniera da condurre alla intelligenza di quelle opere ».

Partendo da queste giuste considerazioni gli autori delle migliori istituzioni moderne di matematiche pure , e di meccanica hanno limitata la parte sintetica dell' insegnamento alla sola geometria elementare ; e tutto ciò che spetta alle quistioni più elevate di geometria poggia ora intieramente sulla geometria analitica a due ed a tre coordinate , la quale contiene l' applicazione dell' algebra alla geometria , e procede non già coll' ajuto di costruzioni particolari che si devono variare per tutti i casi , come avviene nella così detta *analisi cartesiana* , ma adottando i metodi generali che Lagrange e Monge hanno fatto conoscere i primi nelle loro opere ; metodi insegnati in seguito da Monge nella celebre scuola politecnica , e che Lacroix fu il primo ad introdurre magistralmente nel suo eccellente corso di matematiche pure.

Questa nuova e seconda maniera di applicare l' algebra alla geometria ha fatto scomparire dai libri destinati all' insegnamento quell' amalgama informe dei vecchi e dei nuovi metodi , che ritardava il cammino , e comprimeva l' energia intellettuale di chi si applicava allo studio delle matematiche ; il che è stato uno dei più grandi servigi che siansi mai prestati all' insegnamento di dette scienze. Pur tuttavia non mancarono oppositori a questa maniera di vedere del Lagrange e del Monge , quantunque fosse la conseguenza necessaria , ed il perfezionamento di quanto intorno a questo soggetto avevano fatto Cartesio , Newton ,

Clairaut, Cramer, Eulero, ec. ec. : nè ciò deve recar meraviglia, dappoichè è difficile, per non dire impossibile, togliere ai vecchi la predilezione per certi metodi particolari, non perchè questi sieno, come essi dicono, più facili, ed eleganti, ma solamente perchè portano il suggello dell' antichità, e però sono più conformi alle abitudini acquistate, che costerebbe troppo il dover riformare. Non si rinnova così facilmente il caso del grande Ugenio, il quale, essendo già vecchio, non solo si pose a studiare l' analisi infinitesimale, ma dichiarò ancora che questa nuova scoperta era infinitamente superiore ai metodi da esso adoperati per tutto il corso della sua vita, e con i quali aveva fatto immortali scoperte. Non è dunque da far meraviglia, ripetiamo, se i vecchi matematici eccetto alcuni del primo ordine, non adottarono la geometria analitica; ma ciò che sorprende si è che quelli stessi ch' erano più disposti a riconoscere i vantaggi della geometria analitica, sia sotto al rapporto della uniformità dei suoi procedimenti, sia in quanto che essa sola gode del privilegio di condurre il geometra costantemente al termine delle sue ricerche senza andare a tentoni, quelli stessi le rimproveravano di non offrire per la risoluzione dei problemi se non costruzioni assai complicate, e di non dimostrare i teoremi che con calcoli, di cui la preffissità è qualche volta ributtante. Così il dotto Lhuillier nei suoi *Elementi di analisi geometrica* parlando del famoso problema del Cramer, in cui si tratta d'iscrivere nel cerchio un triangolo, di cui i lati prolungati passino per tre punti

dati , pretese che, sia intorno al modo di stabilire l'equazione , sia sotto il rapporto della costruzione , la geometria analitica che egli chiama *metodo delle coordinate*, non sembrava potervisi applicare comodamente. E si volle ancora assegnare donde provenivano queste difficoltà, dicendosi che ai dati , ed alle incognite naturali di una quistione proposta, la geometria analitica sostituisce le loro coordinate , cioè dati ed incognite fittizie ed arbitrarie , onde ne deve nascere la complicazione delle costruzioni che se ne deducono , e quella della dimostrazione de' teoremi.

10. Sono già passati molti anni dacchè il dotto Gergonne , ed altri distinti geometrici, hanno vittoriosamente risposto a tutte queste difficoltà. Infatti il primo diede colla geometria analitica una costruzione elegantissima del suddetto problema del Cramer ; ed avanti che il lavoro del Gergonne fosse presso di noi conosciuto , un nostro distinto geometra aveva risoluto lo stesso problema con i soli mezzi della geometria analitica , e ne aveva data una elegante costruzione. Oltracciò lo stesso Gergonne risolvette il così detto *problema delle tazioni* , ed altri ancora di una grande difficoltà ; ed in questo modo la obbiezione del Lhuillier venne col fatto dileguata. In quanto poi ai teoremi , basterà dire che il sullodato Gergonne ha dato colla sola geometria analitica la teoria della curvatura delle linee , e delle superficie curve , trattando un soggetto che sembrava appartenere alla più trascendente analisi infinitesimale. Ed è poi noto che negli Annali di matemati-

che , ed in opere recenti relative alla geometria analitica trovasi un immenso numero di teoremi di pura geometria dimostrati colla geometria analitica elegantemente: nè vogliamo tacere che anche nel nostro paese sono stati pubblicati da qualche tempo in qua lavori analitici , che si possono senza alcun dubbio contrapporre a quanto di più elegante e di più ingegnoso è stato prodotto nel resto dell' Europa , e che mostrano a chiare note i progressi che presso di noi vanno facendo le matematiche , dacchè si è avuta la saggezza di abbandonare i vecchi sistemi nell' insegnamento delle medesime (*).

(*) *Si vegga la Raccolta di problemi di geometria risolti coll' analisi algebrica , pubblicata in Napoli nell' anno 1838. Avremmo potuto far menzione di altri lavori eseguiti presso di noi colla geometria analitica ; ma il nostro scopo , come altrove abbiamo avvertito, era quello di parlare dei metodi geometrici in generale , e non già di fare la storia de' problemi risolti con tali metodi , o del progresso di questa parte delle matematiche nel nostro paese ; ed ecco perchè nella prima edizione di queste considerazioni non facemmo neanche menzione che presso di noi un dotto professore pubblicò una istituzione di Analisi a due coordinate appena che comparvero le istituzioni di Lacroix , di Biot , e di Collalto ; ed un altro dotto scrisse gli elementi di Analisi a tre coordinate. Il che prova che in Napoli si sono sempre seguiti i progressi delle matematiche , se*

E rispetto alla introduzione delle coordinate in luogo delle *incognite naturali del problema*, l'opposizione è tutta a favore della geometria analitica; perocchè l'introduzione delle coordinate ha per oggetto di esprimere i diversi luoghi geometrici relativi alla quistione, i quali servono da principio a tradurre immediatamente in linguaggio algebrico le condizioni del problema, senza gli apparecchi e gl'incerti artifizii particolari dell'ingegno, e si prestano infine mirabilmente alla semplicità ed eleganza della composizione del problema stesso, evitando le eterne quarte proporzionali del metodo Cartesiano. E poi, chi impedisce di assumere altre incognite, mentre si fa uso delle coordinate? Queste riflessioni, che non possono in questo luogo ottenere il necessario sviluppo, sono avvalorate e confermate dagli esempi e dai fatti enumerati qui sopra, i quali hanno provato ad evidenza, soprattutto ne' lavori analitici presso di noi pubblicati, che la geometria a due e tre coordinate, trattata da mano perita, offre quanto la geometria antica, e meglio della Cartesiana, costruzioni grafiche di greca eleganza, e così questo antico pregiudizio è anche rispettato: diciamo pregiudizio, perocchè come ben dice l'illustre Biot, « le costruzioni » geometriche devono essere considerate solamente come » un mezzo elegante di dipingere le soluzioni dei problemi,

non in tutti gli stabilimenti scientifici, almeno nelle Regie scuole speciali, che sono propriamente gli stabilimenti addetti allo studio delle scienze esatte.

» e non già come un procedimento abbastanza rigoroso
 » per trovare i valori numerici delle incognite. Rispetto
 » a quest'ultimo oggetto il calcolo è infinitamente pre-
 » feribile, perchè la sua esattezza è indefinita: ed anche
 » conviene meglio ricorrere ad esso, quando la costru-
 » zione non è semplicissima (*).

11. Tutti gl'inconvenienti che si vorrebbero appropriare alla geometria analitica non nascono dunque dalla natura dell'istrumento, ma dalla maniera di adoperarlo; e sosteniamo col Gergonne che, quando le formole di questa geometria saranno state maneggiate tanto tempo, quanto n'è passato dacchè si contemplanò i cerchi, ed i triangoli, questa sublime parte delle scienze esatte avrà sulla geometria degli antichi, e sulla geometria pura, anche rispetto alla costruzione dei problemi, ed alla dimostrazione dei teoremi puramente geometrici, quella

(*) *Le costruzioni di certi problemi difficili risolti colla sintesi sono eleganti in apparenza, ma nel fondo riescono complicatissime. Così la costruzione data da Vieta del problema, in cui si tratta di descrivere un cerchio che tocchi tre cerchi dati, è elegante in apparenza ma in realtà è assai complicata, perchè dipende dalle costruzioni di nove problemi precedenti. Lo stesso avviene pel problema analogo risolto da Fermat intorno ai contatti sferici. E chi mai vorrebbe risolvere il problema del Malfatti colla spaventevole analisi geometrica datane dal Pauker?*

stessa superiorità che niuno le contrasta per tanti altri riguardi.

Che si dovrà dunque pensare dicoloro , i quali sostengono che nelle istituzioni di matematica deve predominare il metodo degli antichi , ed il metodo misto di geometria e di algebra , cui danno il nome di *analisi Cartesiana* ? Essi pretendono , per esempio , che in luogo della geometria analitica del Biot , del Lacroix , del de Fourcy , ec. , e della meccanica del Venturoli , del Francoeur , del Poisson e del Navier , debba la gioventù istituirsi in certi vecchi trattati di sezioni coniche sintetiche , di sezioni coniche analitiche , di luoghi geometrici , e di meccanica , che oramai sono divenuti oggetti di semplice erudizione ; perocchè la scienza ha fatto , dopo l'epoca in cui quelli furono scritti , progressi tali che spesso si trova cangiato financo il linguaggio che adoperavasi anticamente. Per giustificare una siffatta maniera di pensare , essi proclamano che le matematiche sono presso di noi in decadenza , e ne attribuiscono tutta la colpa all' essersi tralasciato di coltivare i vecchi metodi , ed all' essersi messe nelle mani della gioventù istituzioni di matematiche pure e di meccanica , nelle quali predomina la geometria analitica a due ed a tre coordinate. Purtuttavia essi dichiarano che questa non dev' essere rifiutata , e che deve tenersene conto nelle nuove istituzioni , che intendono fare , dell'applicazione dell'algebra alla geometria , ma vi aggiungono tali e tante limitazioni , che ci sembrano equivalere ad una officiosa proscrizione. Ed in fatti non

solamente ripetono continuamente le obbiezioni sopracciate, senza darsi alcun carico che da tanto tempo sono state confutate, e che tutti i geometri della terra coltivano ora con ardore la geometria analitica, ma vi aggiungono ancora delle accuse di conio tutto nuovo. Così, per citarne qualcuna, sostengono che certi problemi delle *inclinazioni* non si possono affatto risolvere colla geometria analitica, perchè questa è mancante della sintesi, che è *la luce dei siti*; e che se riesce a qualche abilissimo analista di addentarne alcuno, i calcoli che deve fare sono di una immensa complicazione, e poi tutta questa erculeo fatica è perduta, perchè i risultamenti finali non si possono affatto costruire. Insomma essi pretendono che nelle quistioni puramente geometriche e dipendenti dal sito, la geometria analitica non ha alcun valore, e che deve in questi casi preferirsi il metodo degli antichi in primo luogo, ed in secondo luogo l'analisi cartesiana. Oltracciò sostengono che le formole cui arriva in siffatte quistioni la geometria analitica sono spesso totalmente *chimeriche*, vale a dire non hanno alcun significato, il quale possa interpretarsi geometricamente; e che i procedimenti di questa scienza non hanno più la nobiltà delle operazioni dell'ingegno, onde la geometria ne rimane degradata, riducendosi ad una pura *arte combinatoria*, ec. ec.

Ma quali pruove adducono di siffatte assertive? Noi non possiamo qui riportarle, e rivolgendoci a coloro che non potranno, o non vorranno ricercarle ne' libri in cui si trovano, possiamo assicurarli che quei problemi delle in-

clinazioni , espressi in termini intelligibili , si riducono a semplici problemi indeterminati ; e che sia così basterà leggere la seguente enunciazione di uno di questi problemi:

» Dato di posizione un angolo rettilineo ABC , ed una
 » qualunque curva EDG , condurre da un punto D di
 » questa due rette DA , AC sui lati di quell' angolo ,
 » talchè esse vi facciano angoli dati CDE , ADG colla
 » sua tangente GDH , o co' lati di quell' angolo. »

L'autore napolitano da cui l'abbiamo ricavata, dopo di aver fatta l'analisi geometrica di questo problema nello stile degli antichi , dice che il punto D si trova sopra una ellisse , la quale con la sua intersezione colla curva data dà i punti cercati.

Si vede dunque che il problema è indeterminato , e che la curva EDG potrebbe anch' essere tracciata a caso essendo estranea alla natura del problema. E problemi di questa specie si dichiarano refrattari all'analisi algebrica?

Ma noi rimettiamo queste cose al giudizio de' geometri e ci rivolgiamo a fare qualche osservazione intorno alla *luce del sito* , di cui più sopra si è parlato. Diciamo dunque ch' essa trovasi tutta nella geometria analitica , e manca nella sintesi , siccome riflette il celebre Libri , ed ha potuto di leggieri comprendere da se medesimo chiunque avea la mente fatta per lo studio di queste scienze ; perchè soltanto per mezzo delle coordinate le grandezze sono date di sito veramente , come non lo erano nella geometria antica , la quale , senza lo stabilimento degli assi , non poteva considerare se non posi-

zioni relative , assolute giammai , onde mancava agli antichi l'arte di discutere esattamente e completamente la soluzione di un problema (*). Finalmente diciamo , che

(*) *Chiunque voglia di ciò esser certo , potrà leggere in Pappo le soluzioni fatte dagli antichi di alcuni famosi problemi , e soprattutto quelle del problema della trisezione dell' angolo. È noto che questo problema conduce ad una equazione del terzo grado , in cui le tre radici sono reali ; e per conseguenza non si può arrivare alla costruzione di esso senza la intersezione di due curve coniche , il che dà tre punti d' intersezione. Ora, di queste tre soluzioni gli antichi ne considerano una sola , e trascurano le altre , senza dire neanche una parola intorno ad un caso così singolare, cioè quello di avere tre soluzioni mentre se ne cercava una sola! Eppure gli antichi eransi occupati di questo problema per lo spazio di 800 anni almeno. Ma per rimanere vieppiù convinti di quanto diciamo , basterà leggere in Archimede ed in Eutocio le soluzioni del problema , in cui si tratta di dividere la sfera in data ragione. Si vedrà subito che il metodo degli antichi era non solo penoso , ma imperfetto ; dappoichè lo stesso Archimede appena con grandissimo stento arrivò ad una proporzione , ch' è una equazione del terzo grado , ossia arrivò a mettere il problema in equazione , ma non potè risolvere questa equazione con i mezzi geometrici, onde la sua soluzione non ha alcun valore ; e di più, dopo*

tutte le altre difficoltà sono nate dal non aver saputo interpretare come si conveniva il linguaggio simbolico dell' algebra , poichè non vi è formola algebrica che non corrisponda a qualche fatto geometrico , nè proprietà dell' estensione che non abbia la sua corrispondente formola algebrica ; e però non vi è proprietà dell' estensione , o costruzione grafica che non possa rinvenirsi per mezzo dell' algebra. Ma non vale la pena di trattenersi ulteriormente a combattere simili argomenti.

12. E venendo alla conclusione , da quanto si è detto risulta evidentemente che l' analisi algebrica è il metodo generale , ed il più potente che possessa la mente umana ; e che la geometria degli antichi , e molto più la così detta geometria pura , presentano alle volte vantaggi assai preziosi ; ma a nostro modo di vedere , questi medesimi vantaggi , almeno nelle quistioni complicate , non potrebbero ottenersi se quelle quistioni non fossero prima sottoposte alla potenza inventiva del calcolo. Infatti abbiamo

800 anni Eutocio , Diocle , e Dionisidoro ci dettero soluzioni , che a giudizio di Alfonso Borelli sono difettose ; e tennero soltanto conto di una soluzione , che faceva al caso , trascurando le altre due delle quali non dissero neanche una parola. Si paragonino ora queste soluzioni con quello che dice il celebre Poincot in una nota all' Archimede del Peyrard relativa a questo problema , e si vedrà subito che le nostre assertive poggiano sopra salde basi.

veduto che i più forti argomenti a favore del metodo degli antichi e della geometria pura sono tratti dagli scritti di Newton, di Ugenio, di Maclaurin e di Chasles, cui si potrebbero aggiungere quelli di Fermat, di Poncelet, di Steiner, non che le ricerche geometriche di Pessuti intorno ai fenomeni dei tubi capillari, e di Belli sulla distribuzione della elettricità nei corpi; ed altre ricercandone, ed a queste aggiungendole, si troverà sempre che tali lavori sono usciti dalle mani di uomini che possedevano l'analisi algebrica in superlativo grado, onde questo mirabile strumento direttamente, o indirettamente ebbe sempre la parte principale in quelle importanti scoperte.

Per la qual cosa stimiamo che l'analisi algebrica debba considerarsi l'anima di tutte le scienze matematiche, apprezzando però sempre come si conviene qualunque lavoro classico fatto con una geometria semplice e svelta, emula in certo modo dell'analisi, e quale si ammira nelle opere del Newton, e nelle moderne ricerche di questo genere: perocchè i metodi sono gli strumenti logici del pensiero, e come tali niuno deve essere disprezzato, potendo qualunque metodo divenire una leva d'immensa forza nelle mani del genio.

CARLO ROCCO

*professore di matematica
del R. Collegio Militare.*

UTILITÀ
DEL FUCILE A PERCUSSIONE FULMINANTE
 IN SOSTITUZIONE DI QUELLO A SILICE, E DESCRIZIONE
 DI QUELLO CONSOLE.

La preferenza del fucile percuotente a fulminante sul fucile a silice, è così unanimemente sentita, tanto per le truppe, quanto per l'uso di caccia, che ormai non possonsi più vedere gli acciarini a pietra: e mentrechè per la caccia è già quasi disusato il fucile a silice, negli usi di guerra si cerca sbandirlo da ogni potenza militare; stante che in Inghilterra ed in Russia si tiene ora in esperimento il sistema di fucile Heurteloup: in Prussia, in Svizzera, e nel Belgio sono in prova i fucili Robert, Lefauchaux, e Charroij: in Francia si tiene in prova, e si vuole adottare il sistema di fucile Brunéel: in Austria, nel Regno Lombardo-Veneto, e nei ducati di Parma e di Modena sono già in uso quelli alla Console, in somma tutti cercano di abbandonare quel fucile a silice che fu in uso per oltre a 120 anni, e che dal 1703 in cui venne adottato, non vide il suo grado di perfezionamento se non che nel 1822; dal quale tramontò subito che vennero in pratica i sistemi di fucile a percussione con l'esca fulminante, i quali contano dal 1818.

E per vero si conviene generalmente, che i vantaggi del fucile a percussione fulminante sieno i seguenti.

- 1.° Maggior giustezza, e forza nel tiro.
- 2.° Maggior prontezza, ed assieme ne' fuochi.
- 3.° La possibilità, e la certezza di fare un fuoco ben

nudrito , anche durante una pioggia , e quando eziandio le armi caricate sono state alla serena la notte.

4.° La diminuzione dei falli (o delle cecche) dell'acciarino , e della canna , i quali si rendono presso che nulli , comparati a quelli del fucile a silice , poichè nel sistema di percussione le cecche sono nella proporzione di 1 a 185 mentre nei fucili a pietra la proporzione è sù quelli di non migliore costruzione di 1 a 7 , e sù quelli più perfetti di 1 a 22 : nei tempi di pioggia è poi caso se un fucile a pietra può far fuoco , perchè hanno mancato per un'intera Battaglia : ma non può essere più così pei fucili a percussione.

5.° La soppressione dello sfiuto del focone (o della sfocinata) , che incomoda ed inquieta gli uomini , mentre toglie al soldato una parte della sua sicurezza per gli accidenti che qualche volta ne succedono: spesso essendo avvenuto , che degli uomini hanno avuto le mani , e la faccia più o meno bruciate nelle scariche per la sfocinata degli uomini vicini.

6.° L'arma a percussione occorre di minori riparazioni di quello che l'arma a pietra , nella quale , segnatamente un gran numero di acciarini non danno più fuoco dopo non molti tiri , e conviene rilimarli , e ritemperare , e così per le molle e per le pietre , dopo un lungo agire , ciò che non domanda il fucile a percussione.

Pertanto è venuto il momento , e quasi la necessità , di prendere una determinazione a questo riguardo , e di appigliarsi ad uno dei sistemi nuovi che vanno in predicato.

Il sistema del fucile a percussione sù l'esca fulminante adattato alle armi da guerra dal cavaliere Console di Milano, è ormai così noto, e talmente si raccomanda da se stesso, che non mendicando apologia pel felice effetto, sfida anzi la maligna contrarietà, come invita la sana critica a delle ragionevoli opposizioni.

Ed infatti l'aver adottato questo fucile, generalmente pel suo esercito, la monarchia Austriaca, e per consentimento così altre minori Potenze, ciò solo basta per farne il più bello encomio, e la maggiore raccomandazione; stante che, se quella militare potenza, la quale per la somma sua prudenza restia si mostra, o niente vaga delle leggiere innovazioni, non adotta se non quelle riforme, che pienamente persuasero alla ragione ed alla economia col risultato vantaggioso de' fatti, se questa monarchia, dissi, adottò, e mise già in pratica il sistema de' fucili dell'italiano inventore, e non austriaco, signor Console, mentre le altre potenze tentennando vanno su la scelta del sistema fulminante adattabile alle armi da guerra, garanzia sufficiente è questa per ripromettersene un utile ed efficace risultato: e credo così, che sufficiente ragione sia di invito, a fare, che anche le nostre armi al sistema del Console sieno ridotte.

E ben leggemo, non è molto, nel foglio Inglese, il *Galignani*, N.º 7804 dei 21 Marzo 1840, e così anche nel *Diario Romano* N.º 27 del 4 aprile p. p. il seguente articolo riportato dal *Commerce*.

« Le autorità municipali di Brescia hanno ricevuto no-

» tizia che grossi corpi di truppe austriache si riuniranno
 » in autunno sulle pianure di Montechiari, sotto il co-
 » mando del generale Radetzky. Molti corpi avranno i
 » fucili cogli acciarini a percussione inventati dal Signor
 » Console meccanico ingegnere di Milano. Questo acciarino
 » paragonato con tutto ciò che è stato prodotto sì in In-
 » ghilterra, che in Francia, è più semplice, meno di-
 » spendioso, e più sicuro nella sua azione, e sembra che
 » combini tutti i vantaggi: per cui l'inglese generale
 » Signor Roberto Wilson, avendolo bene studiato, e pro-
 » vato in Milano, si è deciso di raccomandarlo al governo
 » inglese perchè lo adotti. Certamente il sistema del si-
 » gnor Console sorpassa tutti gli altri, essendo il di lui
 » fulminante applicabile anche alle artiglierie di campa-
 » gna, ed ai cannoni della marina; e deve presentare
 » vantaggi di un grado eminente per avere indotto il go-
 » verno austriaco non solo ad adottare il perfezionamento
 » fatto da uno italiano, ma inoltre a decorarne l'autore
 » dell'ordine della corona ferrea, ed accordargli una
 » pensione di cinquemila franchi. » Si lesse infatti nella
 Gazzetta di Milano N.º 151 del 30 maggio 1836 (qual e-
 stratto dalla gazetta di Vienna del 25 maggio detto) il
 sovrano rescritto di S. M. I. R. « A 21 maggio detto, col
 » quale venne conferito l'ordine austriaco della corona di
 » ferro al signor Giuseppe Console del Bollo in Milano
 » in benigna contemplazione dei meriti da lui fattisi nel
 » miglioramento scientifico-tecnico dell'armamento del-
 » l'esercito, e dello zelo dimostrato in questa occasio-

» ne ». Così pure altri fogli con altri articoli hanno famigerato l'ingegno del milanese inventore del nuovo sistema dei fucili militari, dal di lui nome detti alla Console.

Che se ad onta dei vantaggiosi motivi pei quali l'Austria si determinò ad adottare il sistema del Signor Cavaliere Console, niuna ragionata apologetica memoria siasi letta, stampata del di lui sistema, su cui prendere fondata conoscenza, e persuadersi dei vantaggi di quello a fronte degli altri sistemi controversi per le altre Potenze, ciò fù forse, solo, *riserva consigliata da viste politiche*. Il fatto è che per ciò appunto trovasi l'esercito austriaco armato già con fucili a percussione fulminante, mentre le altre potenze ne discutono ancora, e vanno rifiutando i varj presentatigli sistemi: *vantaggio di preminenza derivato dalla ponderazione, e adozione nel silenzio* del sistema Console, e della facilità economica, e pieghevolezza agli usi militari, intrinseci meriti del sistema medesimo, oltre la sua sicurezza (1).

Ora pertanto che la fortunata presenza del lodato Signor Cavalier Console in Roma ci ha verbalmente informati di questa sua invenzione, e mostrato sul fatto di un fucile, e di un cannone l'essenza del suo sistema, ci è

(1) *Nel prossimo volume farem conoscere i tanti difetti che finora si sono sperimentati nel fucile Console, i quali sono stati particolarmente numerati nello Spettatore Militare di Francia.*

dato perciò il mezzo di descriverlo per trasmetterne la conoscenza agli altri militari delle nostre truppe Pontificie , che amano esserne informati.

Il Signor Console propostosi il quesito di ridurre a percussione fulminante i fucili di un esercito , ben vide , che la nuova invenzione, per ben convenire, doveva rispondere utilmente agli usi di Guerra, conservar le pratiche militari , e principalmente restringersi alla maggiore economia di nuova costruzione, per non rifare un immenso materiale , e renderne nullo quello in servizio ; e pella rinnovazione delle armi, esser necessità di limitare l'innovazione al minimo dei pezzi della piastrina delle armi già in uso , vale a dire , le riservate nei magazzini , e quelle in distribuzione presso le truppe ; risparmiando se possibil fosse , di toccarne le canne. Egli infatti vi riuscì a meraviglia , dapoichè limitò la sua innovazione a soli due pezzi dell'acciarino d'uso , e alla cartuccia modificata nella sua costruzione per lo stuccetto fulminante annessovi.

Il sistema del fucile Console consiste in questo.

Ritenuta intatta la Canna , e ritenuto nella sua integrità l'acciarino , o piastrina , sono cambiati soltanto due pezzi , cioè la martellina , e lo scodellino in altri due ingegni operanti analogamente ai rimpiazzati ; mentre nel cane è sostituito alla pietra un consimile pezzo in ferro acciarito.

Il nuovo scudetto anzi che essere in ottone , è un pezzo in ferro collocato sù la cartella nello stesso modo che lo scodellino attuale , sporgente però la metà sol-

tanto di quello sulla parte , che in grossezza comprende il riparo , o la brachetta , e l'incastro su la piastra, cioè per tutta la grossezza del controforte della piastra stessa , si eleva verticalmente alquanto un riparo in forma semicircolare , che v' a combaciare alla canna nella faccia del focone ; l'altra parte di dimensione consimile, rimane nel piano del bacinetto , avente al di sotto il suo guscio e come in quello. In luogo del bacinetto è praticato longitudinalmente allo scudetto un incavo parallelepipedo , largo sei millimetri , e profondo due , quale incavo diretto al foro del focone , attraversa anche il riparo suddetto , è questo poi soprachiuso da un ponticello ramato nel pezzo stesso , e forma così un foro parallelepipedo ove v' infilato lo stuccetto metallico a fulminante , il quale scorre ed appoggia nell' altro pezzo di canaletto scoperto , al termine del quale è una piccola intacca , che lascia alloggio al cappio del filo di ottone a cui è raccomandato lo stuccetto fulminante , e la cartuccia. Nella parte del canaletto scoperto è conficcata una vite di acciaio a testa perduta , la quale forma quasi incudine al tagliente che viene percosso sul fulminante.

La nuova martellina che ha la forma di un esse , cioè una branca saliente , e l'altra discendente (è come quella acciarita) gira in bilico sull' occhio o foro della vite di questa stessa martellina , avendo , come quella d' uso , il piedino che appoggia nella molla , e la branca saliente ne forma il tallone. La branca discendente presenta al di sopra il dorso , ed al mezzo del di sotto sporge un dente

cuneiforme nel senso trasversale della branca stessa, qual dente, o calzuolo, forma il pulzone o tagliente, che percosso dal cane su lo stuccetto nel luogo della vite di acciaio nel canaletto sopra indicato, fa scoppiare il fulminante. Nell'esterno di questa nuova martellina nella branca discendente, e precisamente di contro al calzuolo vi è un'orecchietta discendente in guisa di un parocchio, il di cui interno è in piano inclinato, e serve a spingere entro a misura (se non vi fosse ben collocato) lo stuccetto fulminante, conservarlo nel suo canaletto, e far da guardafuoco nella parte esterna, onde lo sfiuto qualche volta possibile del fulminante dagli angoli esterni dello stuccetto, non abbia ad offendere in verun modo l'uomo vicino.

Per questa stessa ragione è aggiunto nella piastrina frà lo scudetto, ed il cane mediante la vite stessa che ritiene lo scudetto, allungata però, un pezzo in ferro a foggia di ala, che può chiamarsi guardafuoco, dal suo ufficio di difender la faccia dell'uomo dai poco probabili; ma non impossibili accidenti dello stuccetto fulminante nella esplosione, siccome anche i francesi adottarono una simile spondella, che dissero guardafuoco nello scodellino del loro modello 1816.

Il cane anzi che essere armato di pietra silice, lo è di un pezzo di ferro acciarito, ma raddolcito in testa, fatto nella forma delle mascelle, e nella sua estremità un poco allungato, e ripiegato verso la martellina, col qual mezzo, scattando il cane, va a percuotere nel dorso

il detto martellino sopra al calzuolo, o pulzone anzidetto, dal qual colpo esplode il fulminante. È raddolcita la testa di questo martello, perchè non faccia imposta nel dorso della martellina, o non la rompi, e ne resti così libera l'azione di entrambi i pezzi. E così pure raddolcito l'occhio, e la vite della martellina, perchè dal contrurto della percossa che riceve, non abbia a rompere. Il cane è siffattamente armato per non rinnovare questo pezzo principale dell'acciarino, ma quando sia necessità rinnovarlo, allora l'inventore sostituisce un cane a pistone, della foggia ordinaria de' percuotenti nei fucili da caccia, colla sola differenza, che la testa del cane deve soddisfare alla condizione qui sopra espressa per il pestone stretto fra le mascelle.

Un'altra aggiunta utilissima ha egli fatto, mettendo a buon partito l'uso dei tedeschi di avere un foro di più, o vuoto nella cartella della piastrina, pel quale, messo il cane nella tacca di mezzo punto, infilano un ferretto, e così ritenendo il mollone, possono smontar la noce, e tutti gli altri pezzi della piastrina per pulirla, senza aver bisogno sempre dello smontamolle: così dunque il Signor Console ha fatto due viti, una lunga, ed una corta, colla seconda delle quali tiene abitualmente turato, dallo esterno, il foro praticato nella cartella sotto il mollone, mentre la prima che è controsegnata con la spaccatura in croce, l'ha egli collocata in un nuovo foro praticato accanto alla vite del guardamano. Perlochè, questa vite lunga (cioè che oltre alla impana-

tura prossima alla testa , ha il resto del fusto a cavicchio) oltre al prestarsi all' occorrenza suddetta , è destinata , e serve utilmente ad un altro necessario uso , quale è quello di mettere in freno il mollone , quando abbiano ad esercitarsi le reclute alle simulate cariche , e scariche ; sicchè questa vite rimpiazza all' uso della pietra di legno , o di osso di cui è bisogno negli esercizi attuali ; e la recluta per la manovra , deve solo cambiar di luogo queste due viti ; cioè la corta , trasportandola dalla cartella al guardamano , e la lunga dal guardamano alla cartella , ove l' istruttore la rincontrerà collocata , se ivi vedrà la spaccatura a croce. Quando ciò sia eseguito , l' effetto ne sarà , che ; messo nello scudetto il falso , o vuoto stuccetto fulminante , lo scatto del cane sarà di poco momento e per nulla danneggerà il calzuolo , ne il parallelepipedo di ottone stante il ritegno in cui è messo il mollone ; il quale ancora viene perciò risparmiato in tali esercizi , risparmio che ne sente anche la noce.

In quanto alla canna , il Console non fa , che ingranarne il focone per ridurne il foro (il quale è sopra ad una linea di diametro) a soli 3 o 4 punti , cioè ad un millimetro di diametro.

Fin qui il sistema del fucile. Ora dicasi del sistema della di lui cartuccia a fulminante , correlativa al sistema del fucile medesimo.

È questa una cartuccia di costruzione ordinaria , che diversifica solo nell'esser chiusa dalla parte superiore con un tondino di cartone (del diametro stesso del cilindretto

de' cartocci) il quale , posto sopra la polvere , vi è quindi ripiegata attorno la poca carta residua , nel modo che si chiude dalla parte della palla. Nel mezzo del detto tondino è passato un sottile filo di ottone , al quale , così raddoppiato e ritorto , è raccomandato , cioè infilato in un lembo estremo , lo stuccetto di sottile lamina di ottone , rinvolto come una fettuccetta , entro del quale , per la metà che accosta l'attaccatura del fil di ottone , è la polvere fulminante del sistema Howard modificato dallo stesso Signor Console ; e per l'altra metà , che v'è a contatto del focone della canna , è posta la polvere comune , pure modificata dallo stesso autore : per cui questo stuccetto , stretto da cima e da fondo , turato con cera vergine , schiacciato come fettuccia , e formato in quadrilungo corrispondente alla traccia ed incastro dello scudetto , vien percosso dal calzuolo sù l'esca fulminante , la quale importando il fuoco alla civa di polverino , che è rattenuta sotto il ponticello , viene perciò spinto entro al focone un fuoco così violento , ed insieme così omogeneo alla carica , che il fluido igneo insinuandosi all'istante per una elasticità non così violenta , come quella del semplice fulminante , che caccia più ed accende meno la polvere , ma per una più frenata e più aderente elasticità , insinuandosi , dissi , in ogni interstizio della polvere , la fa accender all'istante medesimo , e sviluppare in un momento tutta la sua forza di espansione. E tanto è vera la forza e sicurezza di quest'esca fulminante ,

che posto frà lo scudetto ed il focone l'impedimento di un foglio di carta a due , ed anche a quattro doppj piegato , si vede attraversare tale impedimento il fulminante del Signor Console, e dar fuoco alla carica.

La prolissa descrizione di questo sistema di fucile e di cartuccia , pel dettaglio in cui credetti dover discendere, onde darne chiara cognizione , non dovrà credersi complicazione del sistema Console , perchè in sostanza egli non innovò (come già si disse) se non che due pezzi dell'attuale acciarino , lo scodellino , e la martellina , e modificò la cartuccia con la fettuccetta, o stuccetto in ottone pel fulminante attaccatovi ; e adottò le due garanzie , del guardafuoco cioè , e della vite pel freno del mollone.

E così infatti ne fù attestato dal regio arsenale di marina di Genova , quando , fin dal 20 luglio 1826 le si rilasciò una dichiarazione segnata dal Contro-Ammiraglio De-Rey nei seguenti termini.

« Essendosi presentata a questo Regio Arsenale dal Signor Giuseppe Console una piastrina da fucile , in cui » con ingegnosa , e *semplice* maniera viene allo stesso » applicata , per mezzo di una laminetta di ottone, l'*ammorza*-fulminante del Signor Howard , modificata, sottoponendola nello scudetto ad un pezzo sostituito alla » batteria, e poi alla percussione del solito cane armato, » invece della pietra focaja , d'altra di ferro acciarito , » senza otturare il focone , nè dar molto cambiamento

» al sistema della piastra , non si è esitato a farne l'applicazione ad alcuni fucili di fanteria , per moltiplicar le prove importanti a questo riguardo ».

Sono però da rimarcarsi i miglioramenti da lui dati al suo sistema , tanto nella forma non più triangolare del foro dello scudetto , come prima era , quanto del calzuolo , o pulzone non più longitudinale , ma trasversale all'acciarino , ed in fine la fettuccetta metallica fulminante , non più rialzata , ma compressa ; modificazioni ragionevolmente fatte , dopo quell'epoca dallo stesso autore.

E ben si presta anche questo semplice sistema del Console agli usi in pratica per la manovra del fucile nella carica , stante che sono per esso mantenuti gli stessissimi movimenti , posposto soltanto quello di aprir la cartuccia , alla inescatura del focone , e alla chiusura del martellino ; ed eccone l'accenno della pratica.

Dopo abbattuta l'arma pel primo tempo , si apre il focone collo spingere il pollice contro la branca saliente dell'acciarino (2.º tempo) ; si prende la carica (3.º tempo) nel modo consueto , le prime due dita portate al fil di ottonè , poi , non si strappa la cartuccia , ma si porta allo scudetto , spingendola contro al focone la fettuccetta metallica fulminante (4.º tempo) , si serra quindi il focone nel modo già in uso , abbandonando la cartuccia che rimarrà appiccata allo scudetto (5.º tempo) ; si strappa la carica (6.º tempo) con quest'avvertenza di prendere

con tutto il pugno la cartuccia , ed inclinando un poco all' indentro il fucile , si fa punto di appoggio col nodo del pollice contro lo scudetto , e con questa leva sforzarsi il coperchietto della cartuccia e si apre ; quindi stretta frà le prime due dita nel modo di pratica , passar l' arma a sinistra (7.º tempo) ec. ec. ec. Altra avvertenza da aversi dopo il primo fuoco si è , che ricaricando , ed aprendo nuovamente il focone , fa d' uopo tirar via la fettuccetta metallica esplosa , ed in questo , si fa battere anche all' infuori l' arma contro il palmozzo della mano destra , per cacciare quel qualunque corpicciuolo estraneo che potesse esser rimasto dicontra al focone. Per gli esercizi d' istruzione , il Console propone una finta cartuccia di legno , dalla quale si stacca , per un fil di ottone intromessovi a molla , un pezzetto di ottone parallelepipedo , che rappresenta lo stuccetto fulminante ; con che si soddisfa pienamente all' esercizio della carica.

Adunque tale acciarino , col relativo fulminante , paragonato con tutto ciò , che è stato prodotto sì in Inghilterra che in Francia , è più semplice , meno dispendioso , è più sicuro nella sua azione , ed ha tutti i vantaggi per l' uso di guerra , e per la riduzione delle attuali armi , siccome ne fu la proposta.

Egli è però vero altresì , che in Francia essendosi più volte discusso qual si fosse il miglior de' fucili novellamente ideati , da sostituirli a quelli a silice » fù adottato » finalmente a preferenza di ogni altro , il fucile Brunéel ,

» dicendone il Ministro della Guerra M. Cubieres , in-
 » sieme al Liadieres » che il fucile Brunéel riunisce tutte
 » le condizioni di solidità , di semplicità , e tutte quelle
 » che si possono desiderare da un' arma da guerra , es-
 » sendo già da qualche Corpo , tenuto in uso per l' e-
 » sperienza , la quale si dimostra soddisfacente. » Dissero
 » poi , che » la cartuccia Brunéel era stata rigettata »
 » e si aggiunse che le altre potenze erano molto meno
 » avanzate nelle ricerche , stando esse ad sperimentare
 » ancora i saggi che in Francia si sono successivamente
 » rifiutati , tali che i fucili Heurteloo , Robert. Lefau-
 » cheaux , Charroyae che stanno sperimentando l' Inghil-
 » terra , la Russia , la Prussia , la Svizzera , ed il Belgio ,
 » l' Austria si occupano del fucile Consolet , che noi ab-
 » biamo rigettato da molto tempo a causa della com-
 » plicazione del suo meccanismo , il quale , nulla di
 » meno ha il vantaggio di potersi inescare (s' amorcer)
 » con certezza.

Io soggiungerò volentieri con le stesse parole dei ri-
 spettabilissimi personaggi nominati » Ma non è però ab-
 » bastanza il saggio del fucile ; occorre arrivare ancora
 » all' adozione di una cartuccia ; il fucile senza cartuccia
 » è un' arma inutile , impotente ; e bisogna ben persua-
 » dersì che un sistema percuotente non è completo , fino
 » a che non si è trovato un mezzo di inescare con sicu-
 » rezza : tutta la quistione sta qui » E quel Ministro
 « soggiungeva che « Le esperienze relative alla car-

» tuccia , non sono ancora complete , nè concludenti ,
 » riducendosi il problema a trovare il modo di attaccar
 » la capsula , o Capellozzo , alla cartuccia ordinaria »
 « doversi riconoscere , che le altre Potenze avevano fatto
 » delle esperienze , che ottennero successo : » ed al detto
 » del Generale Schneider « le armate straniere essere
 » molto avanzate in queste esperienze , siccome l' Austria
 » è in misura di servirsi del fucile che ha adottato ,
 » avendo già riformato pressochè l' intero suo arma-
 » mento ».

Or dopo di aver dimostrato con le descrizioni , e le attestazioni sopra accennate , quanto sia semplice , il sistema Console , e nel vederlo adottato , e praticato da quella nazione , che più d' ogn' altra ama la semplicità , ben da tutti si può considerar come vantaggioso tal fucile che si può anche inescare con sicurezza , che è il tutto ! Ha pure il vantaggio di comunicare direttamente il fuoco alla canna , e non per un caminetto caudato , vantaggio considerabile , perciocchè le cecche divengono perciò molto meno frequenti ! È la cartuccia null' altra cosa essere , che la cartuccia ordinaria , all' estremità della quale la capsula è attaccata mediante un filo , e per la quale il Liadieres confessa esserne stato dapprima sedotto ! Ha pure quei vantaggi , che vi riconobbero le numerose commissioni ed i corpi di artiglieria , che furono incaricati dell' esame di questo fucile a percussione , siccome il Ministro Cubieres dice a garanzia del fucile Brunél ,

e che noi diciamo essere stato altrettanto praticato in Austria per garanzia del fucile Console, ove le commissioni, e corpi di artiglieria, e rispettabili Principi furono tutti d'accordo a riconoscere le buone qualità del sistema quantunque tacessero di farne pubblicità, per riuscire i primi all'esecuzione di un armamento a fulminante, infrattanto che si cercava in Francia una cartuccia, e si studiava il fucile Brunéel! Il qual Brunéel se ebbe il vanto di essere accetto da suoi, l'Italiano Console ebbe il maggior vanto di aver vinto le infinite opposizioni di gente tenace molto alle sue cose, e malgrado la differenza di nazionalità, il suo sistema è stato il primo generalizzato in Europa pella monarchia Austriaca; comunque il generale Schneider dica « che il fucile austriaco Console, non valga il francese fucile Brunéel » asserzione detta ma non dimostrata. La cartuccia Console ha pur anco quei vantaggi che desidera quel generale, cioè che il soldato possa fare da se stesso, dandosi della polvere, delle palle, delle capsule « o meglio, degli stuccetti fulminanti, quando ne sia stato istruito! Sono pure quelle cartucce, che sono ben tappate dalla bocca, che si possono regolarmente, e sicuramente impacchettare, che si possono legare, e stringere nei cassoni senza pericolo, che possono ugualmente portarsi sciolte senza danno » giacchè la fettuccia metallica che ritiene il fulminante è compressa, e chiusa in modo che non può nè danneggiare, nè essere danneggiata, perchè oltre la cora

che la chiude , ha un preservato nell' interno , onde la polvere non ossidi l' ottone , qualità tutte che desiderano di trovare i francesi nella cartuccia che stanno tuttora cercando. *

Ma resterà a vedersi dunque ancora se il fucile Con-sole sia troppo complicato nel suo meccanismo , come ne dissero i francesi , che per ciò solo lo rigettarono e credo io che troppo superficialmente lo giudicassero; imperocchè se vi avessero portato sopra un' imparziale considerazione, vi avrebbero rilevato i seguenti vantaggi.

(sarà continuato)

Il Generale Comandante le truppe Estensi

I. R. Maggiore austriaco

Firmato ~ STANZANI.

CONTINUAZIONE

ESPOSIZIONE TEORETICA ED ISTORICA

sulla composizione delle armate (†).

Allorquando i Franchi traversato il Reno invasero le Gallie , i Galli e i Romani formavano una sola nazione. I Franchi non si amalgamarono così presto coi vinti , per lungo tempo le loro armate si reclutarono di guerrieri pervenuti dalla sponda dritta del Reno. Non vi erano Galli nell'armata di Childelberto , nè in quella che distrusse Narsete in Italia , ma poco dopo osserviam tutti gli abitanti di un cantone , di una provincia marciar contro l'inimico ; così son desse le truppe del ducato di Anjou , *Andegeri* , quelle del Berri , *Betuerici* , che combattevano insieme. La medesima usanza s' introdusse nel paese soggiocato dai Visigoti , poichè nella battaglia di Vovillè , in dove Alarico fu ucciso , un corpo intiero d'O-vergnati perì con Apollinare , che li comandava.

Dividendo ai loro compagni d' arme le terre del popolo vinto , i re della prima razza loro avevano imposto l'obbligo di seguirli alla guerra con una porzione dei loro vassalli (*advocatus*) le provincie somministravano i viveri per tre mesi , le armi , e gli abiti per sei. I re ed anche i reggenti quali furono Brunheut marciavano

(1) *Leggasi il volume XV.*

ordinariamente alla testa delle loro armate. Queste armate combattevano con coraggio e con ordine. Narsete ne rimase sorpreso alla battaglia di Cosilino vicino Capoa , e Abderamo pagò colla sua vita e quella della maggior parte delle sue truppe il disprezzo ch'egli aveva pei soldati di Carlo Martello. I prigionieri divenivano schiavi ed il bottino si divideva a sorte , l'istoria tante volte replicata del famoso vaso involato alla chiesa di Reims n' è una prova.

Non sembra che Carlo Magno , il quale estese tanto le sue conquiste , abbia nulla aggiunto alla organizzazione delle truppe ed alla loro maniera di combattere. Erano sempre i conti e i signori che conducevano i loro vassalli per un dato tempo. Bisogna soltanto aggiungervi i *Benefiziarii* , cioè a dire coloro ai quali i re accordavano delle terre per un tempo limitato ed a patti condizionati. Un articolo dei capitolarî , che gl'istorici ci han tramandato , ci addita le armi usate in quei tempi. Che » il Conte , vi si legge , abbia cura che gli uomini che » egli deve condurre abbiano una lancia , uno scudo , » un arco , una corda e dodici frecce ».

La cavalleria era formata dai gentiluomini , dagli *uomini liberi* che discendevano senza dubbio dagli antichi vincitori , e che formavano la forza principale delle armate. Colui che si negava di marciare doveva pagare un tributo di dodici soldi d'oro , e se non poteva pagarli diventava servo. Gl'imbriaconi erano scomunicati , e i disertori condannati a morte , i vili marcati d'infamia.

Sotto la terza razza ebbe luogo una notevole innovazione intendo parlare della milizia delle comuni, che annunziano un nuovo stato di cose nella società. Delle città si erano formate, esse erano abitate da persone industrie e ricche. Filippo I.^o e Luigi il Grosso suo figlio crederono rinvenirvi un freno all'insolenza ed alla indocilità dei loro vassalli, sempre pronti a ribellarsi e non ubbidire agli ordini. Le città e le comuni furon dunque costrette a reclutare a proprie spese un dato numero di truppe, e i curati marciavano alla loro testa collo stendardo della chiesa.

L'autorità reale s'ingrandiva colle perdite che le crociate cagionavano all'aristocrazia. Queste immense emigrazioni dell'Europa verso l'Asia rassomigliano più alle incursioni degli Unni e degli Sciti che alla marcia di truppe regolari; esse non recarono alcun cambiamento nella formazione delle truppe, nè nella maniera di combattere, e noi le ricordiamo per non omettere una delle più notabili epoche della storia militare della Francia. L'ascia a due tagli la spada e la clava erano le armi offensive dei cavalieri che portavano la bardatura di ferro al pari dei loro destrieri. Alla battaglia di Brenneville nel 1119 Luigi il Grosso uccise con un colpo della sua clava un inglese che afferrando la briglia del suo cavallo gridava, *il Re è prigioniero*. Riguardo alla cavalleria, allora avvilita e poco calcolabile, moveva in grandi masse, coperta di giubbe di cuoio, ed armata di coltellini, di giavellini, e di rotelle. Il servizio era in quell'epoca

limitato a quaranta giorni, escluso il tempo del viaggio. Alcuni nobili non erano obbligati a servire neppure quindici giorni, altri dieci, ed altri cinque. Ciò era per motivo della diminuzione del territorio che non somministrava a dippiù come nella seconda razza che attraversavasi il Reno passavansi le Alpi i Pirenei per giungere ai confini dell'impero? Era forse questa una concessione, che Ugo Capeto era stato costretto di accordare ai vassalli potenti su dei quali la sua autorità non si era ancora ben stabilita? Sarebbe cosa lunga entrare nei dettagli delle diverse specie di soldati *servienti clienti*, *satelliti*, *ribaldi* che in quell'epoca esistevano nelle armate francesi. Il sapiente Daniele non è giunto a potercene dare una idea chiara. Egli prova soltanto col racconto della battaglia di Bouvines che i satelliti non godevano una grande considerazione, poichè i *cavalieri Fiamenghi indignati d'averli fatti da essi caricare si sostennero con bracura nei loro posti, senza retrocedere neppur di un passo.*

Nell'organizzare le milizie delle comuni, i re avevano avuto di mira esentare i signori. Subito essi vollero stabilire una forza che fosse indipendente dalla città, e dai ricchi vassalli, e che sempre dipendesse dai loro ordini, e Filippo Augusto arrollò dei corpi a sue spese che furono nominati *assoldati*, *soldati*. Costoro furono da prima banditi e i più cattivi soggetti di tutte le nazioni, e segnatamente del Barbante. Allorquando terminata la guerra volevasi congedarne una porzione, essi si riuni-

vano e recavansi nelle province portando da per dove il terrore e la strage. Durante la prigionia del re Giovanni sedicimila di essi batterono e ferirono mortalmente Giacomo di Borbone, contestabile di Francia, ed uno dei più segnalati servizî che rese il celebre Deugneshin, fu d'averne condotti parecchi nelle guerre di Spagna, ove questi tutti incontrarono la morte.

Filippo il Bello prese a suo servizio dei corpi Alemanni e tosto s'introdussero nelle armate francesi, degl'inglesi, dei scozzesi, e soprattutto degl'italiani. Si videro alla battaglia di Crus nel 1346 quindicimila balestrieri genovesi che molto contribuirono alla perdita della giornata. La fanteria era divisa secondo il costume in tre numerosi corpi, essi non ebbero tempo di ordinarsi in battaglia, furono successivamente rovesciati dalla cavalleria di Edvard. Da questa funesta giornata datano la presa di Calais, e le lunghe sventure della Francia.

Queste truppe straniere non impedirono a Filippo il Bello di ricorrere alle leve in massa. Nel 1302 dopo la sanguinolenta e funesta battaglia di Journay, egli chiama alle armi tutti i francesi nobili, ed ignobili e di qualunque condizione essi sieno dell'età di 18 anni sino a quella di sessanta.

Già nel 1124, allorchè la Champagne era stata occupata dall'Imperatore Errico V. unito agl'inglesi, un bando generale fu pubblicato da Luigi il Grosso, e secondo Serger che fece la numerazione delle truppe, quelle di Rhemais e di Chalonais ammontavano a sessantamila no-

mini. Carlo VII. ch' ebbe tanto a combattere per riacquistare il suo regno, operò dei grandi cambiamenti nell'organizzazione delle armate. Creò da principio quindici compagnie composte ciascuna di seicento uomini lo che formava novemila soldati di cavalleria.

Queste compagnie nelle quali aveva frammischiata della cavalleria leggiera e pesante erano composte di cento uomini d' armi, trecento arcieri, cento corteggiani e cento paggi. Essi erano mantenuti a spese della città dei borghi e villaggi.

I cambiamenti che Carlo VII introdusse nella fanteria non sono meno osservabili. Egli obbligò nel 1448, ciascuna parrocchia a fornire un uomo scelto fra cinquanta dei più gagliardi, per servire in qualità di arcieri, e loro concesse parecchi privilegi che li fecero chiamare *franchi arcieri*, erano armati di celata (*sorta di casco usato nelle guerre degli ultimi secoli*) spada, arco, faretra e ricevevano la paga di quattro franchi al mese. Questa prima leva diede sedici mila arcieri, che furono divisi in quattro corpi ciascuno di quattro mila presi dalle parrocchie più vicine. Questi corpi erano divisi in battaglioni di cinquecento uomini comandati da uffiziali particolari. Questa istituzione dei *Franchi-Arcieri* non durò quanto quella della compagnia d'ordinanza. Essi furono sostituiti verso la fine del regno di Luigi XI da seimila Svizzeri, da una leva di diecimila uomini che il re prese a suo soldo.

Dequesque uffiziale Borgognese ebbe il comando di que-

ste truppe, e reca stupore il vederlo, nel 1480 tracciare un campo all'uso romano a tre leghe distante da Roven, ed eseguirvi delle manovre di cui soltanto lui ne conosceva la tattica.

I svizzeri, che in seguito nelle armate Francesi occupavano un posto distinto, ivi comparvero la prima volta. Essi furono diretti da Guglielmo Diebarch magistrato di Berna. Il loro soldo equivaleva a quattro giornate di travaglio. Così in seguito per lungo tempo fu valutata in Inghilterra la paga delle truppe; poichè sotto Edoardo III la paga di un semplice fantaccino era il doppio della giornata di un maestro falegname, e il triplo di quella di un lavorante. Carlo VII conservò la medesima organizzazione, ed inoltre prese a suo soldo un numeroso corpo di fantaccini alemanni.

Gli stranieri in quell'epoca superarono la fanteria francese la quale senza dubbio era composta dalla ultima classe del popolo, ed ove seguendo l'opinione di Brantome, non rimarcavansi che *libertini sfuggiti dalla giustizia*.

Francesco I. che visse in un'epoca in cui tutte le istituzioni antiche erano crollate, creò una nuova milizia, modellata su quella di Roma.

Egli formò sette legioni, ciascuna di sei mila uomini, presi unitamente agli uffiziali che li comandavano, dalle medesime provincie.

Queste legioni alle quali mancava soltanto la cavalleria, si dividevano in sei coorti di cui ciascuna composta di cento archibugieri e di ottocento picchieri, sei capi-

tani e dodici tenenti erano situati alla testa di esse. Ogni soldato che distinguevaasi con una rilevante azione riceveva un anello d'oro; se egli giungeva al grado di ufficiale rimaneva abolito.

Disgraziatamente questa bella organizzazione fu subito distrutta, e si ritornò alle bande ed alle compagnie franche reclutate da' capitani.

Questo modo si uniformava senza dubbio più ai costumi dei tempi ed allo spirito d'indipendenza della nobiltà.

Errico II. con una ordinanza 1557 volle ristabilire le legioni di Francesco I. formandole egualmente di sei mila uomini; ma invece di sei capitani comandando ciascuno mille uomini, erano comandate da un capitano, un tenente ed un insegna, due sergenti e otto caporali. Daniele ravvisa l'origine dei reggimenti francesi in questa formazione, ch'ebbe luogo dopo le sanguinolenti battaglie di S. Quetin, e allorquando il duca di Guise colla sconfitta degl'Inglesi e la ripresa di Galais ristabilì l'onore delle armi francesi.

Ciascun capitano aveva addetto un cantone alla sua compagnia. Così si volle profittare di questa disposizione del cuore umano che faceva loro stimare più gli amici e i vicini, che lo straniero. Noi vedremo in seguito il gran Federico formarne la base della sua organizzazione militare, e la Francia ripigliarla senza punto fissarvisi.

Oltre queste legioni o reggimenti Errico II. ebbe sempre a suo soldo moltissimi stranieri. Se ne numeravano

in una rivista da lui passata nel 1558, su la frontiera della Piccardia, nove mila raitri (*così chiamavansi un tempo i soldati tedeschi a cavallo*) ventimila lanzichenecchi, così parimente si chiamavano i fantaccini tedeschi, e dodici mila Svizzeri.

Carlo IX non introdusse alcun cambiamento nelle armate francesi.

Il regno di Errico III fu quello degl'intrighi della corte, del fanatismo e della esaltazione di tutte le classi. I Guisi i Montmorency separavano la loro causa da quella del re e del paese. La religione, che spesso invocavasi, armava meno braccia che la brama di guadagnare. Un posto si occupava per profittare dei torbidi che si suscitavano. A Coutres la Francia era divisa ma ad Ivry non formava che un sol voto per Errico IV, l'armata del quale consisteva in diecimila uomini di fanteria, e duemila di cavalleria e quattro cannoni. La fanteria si formava ancora su dieci file, linea piena, e non lasciando che una debole riserva. Lo squadrone alla testa del quale combatteva il re era formato di seicento uomini, situati sopra cinque file ciascuna di centoventi uomini.

Se io scrivessi la storia dell'arte della guerra, dovrei trattenermi un momento su questa epoca rimarchevole ove le armate spagnuole, comandate dai duchi d'Alba e di Parma, dai Fuentar, Verdugo, Mondragon cotanto si immortalarono, ove i principi di Nassau, quella prodigiosa successione di eroi ardireno affrontare forze sino allora non mai viste, e i generosi seccorsi del grand'Errico e

della interessata Elisabetta, fondarono la repubblica di Olanda e profittarono dei progressi che le lunghe guerre civili della Francia avevano fatto fare all'arte della guerra; Ma io mi son prefisso di parlare con alquanto particolarità della organizzazione e della forza delle Armate Francesi, ritorno dunque al mio proposito.

Durante l'intiero regno di Errico IX l'esercito permanente fu poco numeroso, non si ordinavano le leve se non all'avvicinarsi la guerra, e queste leve si praticavano con molto stento, si assoldavano i *soldati colla forza*, dice Sully, *si facevano marciare col bastone*, e colla forza sempre ad essi presente: leggiamo nello stesso Sully che allorquando il re si disponeva ad attaccare il duca di Savoia nel 1600, non aveva che sei cannoni, mille e cinquecento cavalli e settemila fantaccini; ma dieci anni dopo, quando ebbe terminati tutti i preparativi per compiere il suo vasto piano contra l'Austria, aveva trentatrè cannoni, cinque mila cavalli, e trentadue mila uomini di fanteria. Le provincie unite, l'Inghilterra, la Savoia, la Danimarca entrarono nella lega. Centosessantacinque mila uomini di fanteria e venticinque mila di cavalleria diretti e guidati da un eroe recavansi a far cambiare l'aspetto dell'Europa, quando il pugnale di un vile assassino fe' cessare quella vita sì utile e gloriosa.

Durante le undici guerre che Luigi XIII ebbe a sostenere, gli eserciti francesi non ricevettero che momentanei accrescimenti. Dal 1635 al 1643 questo monarca mantenne in piede cinque armate, la forza delle quali ri-

saliva a centomila uomini, fra i quali vi erano compresi dieciottomila uomini di cavalleria. È a questa epoca che data la preponderanza della Francia. Il genio di Richelieu preparava la grandezza di Luigi XIV: il soldo del soldato ascendeva allora a sei soldi otto denari al giorno, ma senza pane e carne. Un cavaliere, e il suo cavallo costavano una lira tredici soldi quattro denari al giorno.

Eccoci giunti all'epoca in cui la Francia lottando contra la maggior parte dell'Europa, conobbe il secreto delle sue forze; in cui assistita da ministri di elevato ingegno, diretta da grandi generali, Luigi XIV, estese i limiti del suo regno e fe risuonare il suo nome per l'universo intero. Le armate di cui si aumentavano i quadri in tempo di guerra, furono in tempo di pace sottoposte a grandi riduzioni; ma è da osservarsi che questo stato di pace andò avanzandosi. Così ridotto l'esercito nel 1660 dopo la pace dei Pirenei, a centoventicinque mila uomini, ritenne nel 1668 alla pace di Aix-la-Chappelle centotrentunomiladugentosessantacinque uomini; e a quella di Nimega, nel 1679, centotrentottomilaquattrocentotrentatre uomini, i quali, alla tregua di Ratisbona furono portati a centocinquantottomila uomini. Lo stato di guerra fu quasi sempre il doppio. La Francia pria della pace di Nimega, oppose all'Olanda, all'Inghilterra, alla Savoia e all'Austria, che formavano la lega d'Ausbourg, trecentonovantacinque uomini, e dal 1701 sino al 1715 la stessa Francia spossata per le continue perdite, che debbonsi piuttosto attribuire alla presuntuosa ignoranza di

la Feuillade dei Marsin, dei Villeroi che al genio di Moulbourg e di Eugenio, mantenne ancora in piede più di quattrocentomila uomini. È frattanto alla lega di Augsbourg che Luigi XIV prendendo per modello i *Franchi-Arcieri* di Francesco I. formò trenta reggimenti di milizia, pei quali ciascuna comune doveva fornire un uomo armato ed interamente vestito.

Sotto questo regno sì bellicoso si compì la rivoluzione che doveva recare l'invenzione della polvere da sparo. Gli archibugi erano così pesanti, che l'uomo carico di quest'arma sortiva dalle file e l'appoggiava sopra una forcina di ferro pria di servirsene. Il moschetto fu meno pesante e si abolì la forcina; ma l'uso di uscire dalle file prima di far fuoco si mantenne. Finalmente, il fucile armato di bajonetta divenne l'arma generale della fanteria, e nel 1703 le picche furono soppresse nell'istesso anno; alla prima battaglia d'Hochstel la cavalleria francese fu arrestata dai fuochi di plotone che il grand'elettore di Brandebourg aveva ideati e che fece adottare dalle sue truppe nella guerra contro la Polonia e la Svezia. La fanteria francese, di cui Lamartiniere migliorò le manovre, continuò frattanto a formarsi su quattro righe; ordinanza che non era analoga all'arma ch'erasi adottata. Vauban perfezionò la scienza della fortificazione, alla quale Errard Marollais e Pagano avevano recato dei grandi miglioramenti. È a lui che devesi la superiorità dell'attacco su la difesa; superiorità ch'egli stesso ha in vano procurato di controbilanciare nel suo terzo sistema.

Grandi disordini regnavano allora negli eserciti Francesi. I capitani di due diverse armi percepivano il soldo dalle loro compagnie, delle quali essi si premuravano di aumentare l'effettivo con piazze supposte, non distribuendo se non quello che non potevano appropriarsi dice uno stimabile scrittore. Maggiori abusi si erano introdotti nell'amministrazione. Letchier che vi era stato testimonio nel tempo ch' esercitava l'ufficio d'intendente nell'esercito d'Italia, vi pose un freno allorchè fu chiamato al Ministero della guerra, e sciolse in parte il difficile problema di mantenere un maggior numero possibile di truppa colla minore possibile spesa. Luvois suo successore marciò sulle stesse vie, e la sua amministrazione forte e previdente influi ai successi delle brillanti campagne, in cui Condè e Turenna riportarono tanti allori.

Percorriamo rapidamente l'epoca della reggenza in cui l'armata fu ridotta a centotrentaduemila uomini, forza presso a poco ch'esisteva sotto il regno di Luigi XIV alla pace di Aix-la-Chappelle.

La Francia dovette al reggente il casermaggio delle truppe e l'abolizione delle rotte, val quanto dire l'obbligo in cui erano gli abitanti di somministrare le sussistenze alle truppe in marcia.

Il Regno di Luigi XV cominciò con felici auspici, e, nella guerra del 1733, alla quale preparavasi da otto anni, la Francia ebbe sotto le armi più di dugentomila uomini, che, per le loro vittorie riportate, gli assicurarono il possesso della Lorena, tante volte tentato, e

alla Spagna quello del regno di Napoli. Essa fu men felice nella guerra del 1741; allorchè principiò in Boemia con alcuni emiferi successi, che la cattiva direzione data alle armate cangiò in rovesci. Questa campagna provò, come di già l'aveva dimostrato quella di Gustavo Adolfo, e come in seguito l'han confermato le guerre della rivoluzione, che il vero e solo punto di attacco dell'Austria è per la sponda dritta del Danubio. In vano il Maresciallo di Sassonia fe' osservare a Fontenoy, a Lawfel che ai soldati francesi non manca mai un capo che sappia condurli ed animarli; la pace di Aix-la-Chappelle dopo la quale l'esercito fu ridotto a sessantasettemila uomini di fanteria, di cui settemila erano di cavalleria, non cagionò alla Francia che debiti, e la vergogna di non poter tampoco riattare le fortificazioni di Dunkerque!

Vorrei tralasciare di parlare della vergognosa ed impolitica guerra del 1756: da principio la Francia ebbe sotto le armi duecentocinquantesette mila uomini, che nel 1762 furono aumentati a trecentotrentamila, eccettuatone i Sassoni e i Vittemberghesi che erano stipendiati dalla Francia. Ve ne bisognò in seguito un numero assai minore di questo per rovesciare in una sola campagna quella monarchia Prussiana contro la quale la Russia, l'Austria, la Germania, e la Svezia combattevano inutilmente colle armate francesi. Ma il genio potente di Federico, che alcun mai ha potuto eguagliare nell'arte di riparare i rovesci e riaversi delle sue disfatte, trionfò della fortuna, del numero, e dell'accanimento dei suoi nemici. Tratte-

niamoci un istante sull'esercito da lui creato : che al di sopra della popolazione che l'alimentava , ci offre un fenomeno che merita una particolare avvertenza.

In tutti gli stati di Europa, una parte soltanto della popolazione che si calcola ascendere a diecimila uomini su d'un milione d'abitanti , e che si prendino o con impegno volontari , o che si tirino a sorte , vien sottoposta al servizio militare ; in Prussia , Federigo volle che ogni uomo nascesse soldato e fosse scritto sul ruolo militare. Il Regno fu diviso in cantoni ciascun de' quali ebbe un reggimento a lui destinato, da poterlo sempre mantenere al completo cogli *uomini disponibili*, cioè di coloro che sono meno necessari alle loro famiglie. Questi uomini non furono totalmente involati alla agricoltura e all'industria , poichè ottennero dei congedi per dieci mesi , e non furono obbligati di presentarsi ai loro reggimenti che nel tempo delle manovre. La cavalleria , al pari della fanteria , fu reclutata nelle comuni ad essa assegnati , ma per esservi ammesso bisognava essere figlio di proprietario. Giammai i reggimenti cambiavano i loro Cantoni ; in questa guisa fu creato uno spirito di corpo il quale unito al vessillo sotto cui si militava all'amor del paese natio , elevava l'animo del soldato e lo rende capace delle più ardite imprese.

Siccome la popolazione non bastava ad alimentare un'esercito così numeroso , Federico dispose che un terzo di quest'armata sarebbe composta di stranieri , ma le continue diserzioni e principalmente le somme immense che

a quest' oggetto erogavansi , resero questa misura più gravosa che utile.

Si operò sotto il regno di Luigi XV un miglioramento osservabile nelle armate francesi , che merita essere qui menzionato ; esso è dovuto a M. de Choiseul , uomo di stato , dotato di un genio pensatore.

Sino a lui le compagnie appartenevano ai capitani , ed essi erano obbligati di mantenerle sempre al completo ; M. de Choiseul gliene tolse l' amministrazione , e le ridusse a semplici appuntamenti , innovazione importantissima che cancellò nell'esercito le ultime vestigia del regime feudale , così funesto alla dignità reale , e formò di tutti i soldati i soldati del Re. Un' altra ordinanza dello stesso ministro ebbe anche una grande influenza , cioè quella dei consigli di Amministrazione ; e così fu tolto l' arbitrio a' colonnelli che in taluni corpi si era significantissimo.

Quando Luigi XVI ascese al Trono , l' esercito era ridotto a centoventisettemila uomini , e non vi era alcuna uniformità ne' reggimenti : taluni si componevano di quattro battaglioni altri erano ridotti a due ed anche ad uno. Il Re chiamò al Ministero della Guerra il Conte di Saint Germain , bravo militare , e sperimentato , e che sotto i Clermont , i Contade ed i Soubise erasi acquistata una bella reputazione.

Questo Ministro era stato spesso testimonio e vittima degli abusi ; egli volle rigenerare l' esercito , ed introdusse perciò una nuova organizzazione , e in virtù di essa l' esercito fu composto di cento sei reggimenti , formati di due battaglioni , tranne il reggimento del Re che ne conservò

quattro ; ciascun battaglione era composto di quattro compagnie di centosedici uomini ; ed inoltre eravi una compagnia di granatieri , ed una di cacciatori per ciascuno reggimento.

La medesima uguaglianza fu stabilita nella cavalleria : i quattro reggimenti di Usseri , i ventiquattro de'Dragoni , e i ventitrè di Cavalleria pesante costituirono , tranne i carabinieri , duecento cinquanta Squadroni che davano di effettivo venticinquemila cinquecento uomini.

Così dopo la pace de'Pirenei , nel 1660 , in cui esistevano sotto le armi centoventicinque mila uomini , il piede di pace della Francia non era cambiato che di ventimila uomini , esercito che non era in proporzione coi grandi cambiamenti avvenuti in Europa , ove due nazioni allora non conosciute , la Russia e la Prussia , avevano acquistata tanta preponderanza ; ove la casa d'Austria loro compagna nel partaggio della Polonia , aveva sotto le armi duecentotrentamila uomini , che nel 1785 portò a trecentosessantaquattromila.

L'organizzazione semplice e regolare di M. de Saint-Germain durò poco , non che l'abigliamento economico e comodo ch'egli aveva introdotto.

Lo stato militare della Francia offriva nel 1790 settantanne reggimenti di fanteria francese , e dodici di fanteria tedesca ; ciascun battaglione era stato portato a nove compagnie compresa quella de'granatieri. Vi erano inoltre dodici battaglioni di cacciatori , forza insufficiente e fuori d'ogni proporzione colla fanteria di linea.

L'assemblea costituente diffidò dell'esercito; che lo mirava quale istrumento passivo, e che visava d'indebolire, e non seppe abbastanza calcolare i pericoli esterni di cui la Francia era minacciata. Allorchè Dubois spinto da un giusto presentimento dell'avvenire propose nel 1790 di dichiarare che, similmente alla Prussia ed alla Svizzera, ogni francese fosse soldato gli si rispose che questa misura non conveniva alla Francia!

Frattanto i progetti degli alleati convenuti a Pilnitz erano di togliere alla Francia la Fiandra, la Lorena, la Alsazia, il Delfinato, e non tardarono a svilupparsi. Allora fu dato il segnale del pericolo della patria, e la Francia indispettita corse alle armi. Il Ministro Servant fu di quei che maggiormente secondarono questa generosa impulsione. Durante il suo breve ministero i battaglioni de' volontari si organizzarono in tutte le parti e nove armate all'istante si formarono, che presentarono agli eserciti nemici duecentoventimila combattenti. Queste forze si aumentarono con tale celerità, che alla fine di dicembre 1793 la Francia aveva sotto le armi seicento novanta mila uomini, fra i quali si annoveravano novantasei mila di cavalleria; l'effettivo era di un milione ventiseimila novecento cinquanta uomini. Essi erano divisi in quattro armate, dappertutto vincitrici.

Queste armate si componevano di reggimenti di linea, di battaglioni di volontari, di compagnie franche di legioni formate di diverse armi. Il disordine regnava da per ogni dove; era il momento di stabilire un ordine in

tutte le cose. Un decreto del mese di Gennajo 1794 ordinò l'unione di un battaglione di linea con due battaglioni di volontari; e nell'anno settimo la repubblica, che occupava gli stati Romani la Svizzera, l'Italia, l'Olanda, e le di cui frontiere si erano estese sino al Reno, aveva centodieci mezze brigate di fanteria di linea, venticinque reggimenti di cavalleria pesante, venti di dragoni, venticinque di cacciatori, dodici di ussari, otto di artiglieria a piedi, otto di artiglieria a cavallo, due battaglioni di pontonieri, e quattro di zappatori.

Tutti gli antichi uffiziali avevano abbandonata la Francia, o erano stati espulsi, essi vennero sostituiti dai sotto-uffiziali e da una quantità di giovani, che pieni di ardore provarono che l'intelligenza col coraggio possano supplire all'esperienza. Dalle loro gloriose fila sortirono quei generali, che si resero così immortali. La necessità aveva fatto adottare una nuova maniera di combattere.

Siccome, ne' primi momenti, l'istruzione non erasi bastevolmente generalizzata, onde si potesse senza rischio eseguire delle grandi manovre a fronte dell'inimico si faceva spiegare una gran quantità di tiragliamenti, che permettevano alle masse di formarsi e di manovrare. Questa maniera di combattere, nella quale può svilupparsi l'intelligenza individuale, conviene più alla nazione francese che a qualunque altra, ed essa ne riportò immensi vantaggi.

Mentre gli eserciti francesi trionfavano nell'estero, delle

fazioni agitavano l'interno della Francia disputandosi il potere.

Colla creazione del Direttorio l'Europa si appagò alquanto perchè si vide un'apparenza di governo che annunziava qualche stabilità, e la Prussia, la Toscana, la Spagna, e parte della Germania conchiusero de' trattati particolari che posero un termine alle ostilità.

Io non scrivo la storia della guerra, e non parlerei tampoco della partenza di Bonaparte per la sua gloriosa campagna d'Egitto, se non fossi costretto a rammentar la situazione della Francia quando la coscrizione militare fu stabilita. Allora delle disgrazie succedettero alle vittorie: dei spiriti poco elevati, e senza esperienza lasciavano ondegiare le redini del governo, la diserzione e l'indisciplina regnavano negli eserciti. Il governo era caduto in tanto disprezzo, che invano cercò dimostrarsi violento. Non potendo dunque ricorrere a misure straordinarie bisognò adoprare i mezzi legali, e il 21 agosto 1798 il generale Jourdan, il vincitore di Fleurus, fece decretare che ogni francese nel nascere, contraeva l'obbligo di servire e così si ebbe un esercito al quale fu data una base costante e invariabile.

Bonaparte ritornò: nominato primo Console il 13 dicembre 1799, il suo primo pensiero fu quello di occuparsi dell'esercito, a cui egli dovea la sua gloria il suo innalzamento. Abbiamo osservato sotto la Repubblica tutto ciò che l'energia e il disordine possano cagionare di straordinario, videsi sotto Bonaparte che il genio e l'or-

dine possano creare il grande. Le leve , il richiamo dei vecchi militari , e precipuamente la vittoria , che appresta nuovi mezzi da vincere , non tardarono a portar le forze militari della Francia , a più di quattrocantomila uomini , cinquantamila de' quali erano di cavalleria.

Sotto il suo regno la coscrizione s'istallò negli eserciti francesi , la maggior parte della gioventù era scartata a cagione della bassa taglia , si ebbe la fortunata idea di formare le compagnie di volteggiatori , che ben presto gareggiarono con quelle de' granatieri.

Napoleone mirando sempre allo scopo che erasi proposto di ristabilire la monarchia su gli avanzi della Repubblica , per abituare l'esercito all'idea dell'antico sistema ristabili le antiche nominazioni. I reggimenti rimpiazzarono le mezze brigate , i larghi vessilli della Repubblica , furono rimpiazzati dalle aquile di bronzo colle ali spiegate : non era ciò forse annunziare al mondo che voleva far rivivere l'impero romano ?

Negli ampi quadri degli eserciti francesi , i reggimenti sembrarono elementi troppo piccoli , se ne riunirono quattro o cinque per formarne de' corpi separati comandati da un tenente generale. Per effetto dello stesso sistema la cavalleria fu riunita in corpi separati , che talvolta , come nella battaglia di *Jena* , completarono la vittoria.

Sotto l'Imperadore finalmente gli eserciti francesi si accrebbero in un modo fino allora sconosciuto. Veruno prima di lui aveva in Europa, condotto masse così immense, ma ne risultarono de' disordini inevitabili , perchè esistevano nella

natura delle cose. L'Europa non era formata per queste gigantesche armate che, come si è detto iperbolicamente di quelle di Serse disseccarono le fontane e i fiumi; i viveri, i foraggi, i medicamenti, tutto loro mancava, e bastava trattenerle un poco per distruggerle. Qui sarebbe a proposito di trattare la quistione spesso agitata e giammai risolta delle grandi armate, di citare Vegezio e tutti gli autori, che similmente a lui, han preteso, che *non è il numero che reca la vittoria*; ma questa discussione sarebbe inutile poichè basterebbe rimontare al principio semplice ed incontrastabile di Montecuccoli, *che i mezzi debbono proporzionarsi allo scopo che si vuol conseguire*.

Le due ultime restaurazioni recarono piuttosto dei cambiamenti nel personale che nell'organizzazione degli eserciti. Di tutti i ministri della Guerra che con celerità si succedettero ed introdussero delle ordinanze, un solo cercò di dare stabili e buone istituzioni: Il Maresciallo Saint-Cyr dimostrò che la coscrizione è una legge necessaria, e che conveniva conservarla, o pure rinunciare di essere una nazione grande, ed indipendente.

La coscrizione adunque fu confermata, ma il maresciallo volle introdurvi qualche riforma; egli destinò un reggimento a ciascun dipartimento, che fu incaricato di reclutarlo. Con ciò volle in parte seguire l'organizzazione Prussiana che meglio sarebbe stato se l'avesse interamente imitata: si sarebbe evitato il miscuglio delle armi che, in un sì piccolo quadro non poteva recare al-

cun vantaggio; ma l'idea di assegnare un dipartimento a ciascun reggimento non fu men vantaggiosa. Se gli uomini sono più utili allorquando sono guardati, ciò si ottiene principalmente rimanendoli tra i loro parenti, i loro amici, e compagni della loro infanzia. Questa osservazione è antichissima! Quando, nell'Iliade, il divino Nestore consiglia di riunire i combattenti per tribù e per famiglie, esclama; *Chi oserà mostrarsi vile innanzi a suoi parenti e i suoi amici?*

Ho percorso rapidamente le armate de' più famosi popoli, e più particolarmente quelle della Francia nelle diverse epoche della sua monarchia. Sento che per rendere più interessante questo articolo converrebbe paragonare tra loro queste armate, e rimarcare quale di esse per le sue fatiche, per le sue gesta valorose e si abbia acquistate maggior gloria. Certamente le armate francesi han meritata la generale ammirazione. Le falangi di Alessandro non sottoposero che alcune contrade dell'Asia; e le Aren della Siria e dell'Africa non che le nebbie dell'America; e i ghiacci del polo sono stati testimoni del coraggio e della costanza della gioventù francese.

I soldati d'Annibale appena riconobbero i rampari di Roma; e tutte le capitali dell'Europa hanno aperte le porte ai soldati francesi! Il Guadalquivir, il Tago, L'Ebro, Il Po, Il Tevere, Il Danubio, l'Elba, L'Oder, Il Niemen, Il Boristene, han veduto sventolare sulle loro sponde le bandiere trionfanti della Francia; ed anche dopo essere stati abbandonati, dalla vittoria, quelli eserciti

si son resi gloriosi , mostrandosi superiori alle sventure , e meritando anche la stima de' suoi numerosi nemici maravigliati dei loro trionfi e della loro caduta. Tali ricordi non saranno dimenticati : questa nobile tradizione sarà per tutto l' avvenire rammentata , che gli stessi nemici della Francia riconoscono tuttavia i loro vincitori.

VINCENZO GAROFALO.

POCHE PAROLE

INTORNO

all'articolo riguardante la Memoria Storica I^a.

Torino 1841. ec. ec.

Con vero piacere si legge l'articolo inserito nel secondo semestre dell'Antologia Militare 1842 (pag. 215): e schiettamente dissi che con vero piacere, poichè pur troppo rarissimi sono in Italia quelli che da senno diano opera alli studi storici dell'antica nostra milizia. Altre disamine delle Memorie aggiunte al trattato del Martini furono stampate in giornali italiani e francesi, ma distese da persone estranee a codeste ricerche, se mi muovono a riconoscenza per la gentilezza dei modi, non le tengo utili ai progressi dei nostri studi che è appunto ciò che si deve desiderare dalla critica, e ciò che ne forma il vero scopo. Ed io assaissimo mi rallegro, che le prime parole del sig. d'Ayala manifestino lo stesso modo di pensare che io pur tengo, giacchè i giornali non devono convertirsi in mercato di lodi, e nessuno meglio di me sa quanto sia facile l'ingannarsi. In taluno degli anzidetti giornali fu l'opera mia notata quà e là di qualche omissione ed abbaglio (1), ma chi leggesse

(1) *Per figura, il dotto sig. Cesare Cantù (rivista Europea 1842 fascicolo di luglio) afferma che nella descrizione delle conche dei navigli, l'Alberti preceda il Martini in priorità ed in merito. Ora l'Alberti ne dà la sola descrizione, l'altro ne dà descrizione e disegno;*

diligentemente quelle mie pagine troverebbe per l'appunto che le cose che furon dette omesse pur si sono , e per

trattandosi di cose di idraulica , dimando qual dei due si spieghi meglio? Che poi l' Alberti venga con ciò a togliere la gloria dell' invenzione a Leonardo ed ai due Viterbesi , è natural cosa , peroh' egli scrisse prima , ma che questa gloria diventi sua non si ammetterà da chi sappia che una conca già era stata costrutta dagli Olandesi a Sparandam nel 1285.

Che , nella parte antica della fronte dell' Ospedal Maggiore di Milano le finestre siano euritmiche : io le dissi non euritmiche , e chiamo in conferma la realtà di quanto vedesi in facciata a destra dello spettatore non che i disegni originali di mano del Filarete , stampati in Milano (1842) per gentile assenso di S. E. il cavaliere Cesare Saluzzo e da me forniti.

Che , io abbia tenuto meno antico del Norchiati, Cesare Cesariano autore dei Comenti a Vitruvio (Como 1521), del quale il s. Cantù riferisce a lungo il titolo : ed egli apparentemente ha ragione , avendo io disattentamente lasciato trascorrere nella stampa la parola Inediti che nel mio manoscritto si legge : Il più antico tra i traduttori italiani INEDITI di Vitruvio tiensi C. Norchiati ec. ma che io ben conoscessi il Cesariano , è chiaro , poichè molte volte lo cito (I. §. 13 , II , 52 , 53 , 168 , 207 , 220 , 246 , 325).

Noterò pure che per la vita del Martini io non mi

gli abbagli, dei quali fui notato, lascio il lettore erudito ed imparziale il decidere severamente se sieno tutti miei, e se qualcuno lo sia talvolta dei miei critici.

Ora eccomi a sottoporre alquante brevi osservazioni circa l'articolo scritto per la Memoria I.

Si desiderano (pagini 217) *migliori e più copiose notizie intorno ad Orso degli Orsini*. Io non credo di averne parlato inesattamente, poichè grandissima, come si sa, è l'autorità dell' Albini. Dissi, esserne il nome celebrato dagli storici della guerra dei Barenì, ne diedi brevi notizie: ma non credei dovermi estendere di più, poichè l' Orsini non appartiene a codesta Memoria se non per due, o tre pagine di quella sua opera, la quale versa intieramente sopra la composizione di un esercito. Se io gli avessi consacrato il doppio di scritto, tre o quattro volte più a lungo avrei dovuto parlare del Santini, Val-

valsi dei documenti editi dal Gaye (abbenché li citi) ma bensì di quelli raccolti dal benemerito Romagnuoli, d' onde (e non dagli antichi di Siena) li copiò il Gaye esso pure, che poi li fece rivedere al signor Gaetano Milanese (senza però avvertirne il lettore) : come in Siena tutti sanno : e che l' opera del Romagnuoli non è quella dei Cenni Storico-artistici di Siena e dei tributari, citata dal signor Cantù, e della quale nessun Senese mi seppe dar contezza, ma bensì la bellissima raccolta manoscritta intitolata, Biografia cronologica dei Bellartisti Senesi del secolo XII, a tutto il XVIII.

truvio, Tartaglia, Castriotto e parecchi altri: ed allora sarei uscito affatto dai propostimi limiti di una semplice memoria. Ma in altra occasione terrò conto della data della sua morte, che il sig. d' Ayala anticipa di quasi un anno, come pure dell' avere alla (pag. 218) accennata pel primo l' edizione principe di G. B. Della Valle. vero gioiello Bigliografico.

Vengo ora a quanto si osservò sopra l' *Escriva*. Prima di tutto, avendolo io chiamato *Pirro Ossia Pietro Luigi Escriva*, si dice esser duro a comprendere com' io faccia Pirro sinonimo di Pietro; ma, non è già che io li faccia sinonimi, bensì, a quell' epoca, per amor di latinità simili scambi di nomi erano frequentissimi, e di Giovanni, Antoni, Vittori, ec. tramutavansi in Giani, Atnii, Nieti, e via via. Dico cose notissime. Nella lapida latina di castel S. Elmo chiamasi *Pirrhus Aloysins*; ora in un rarissimo opuscolo di Rodrigo Moscoso Andaluso (*Antiguedue y claredad de la muy noble cindan di Valencia.* — Ivi 1557) a pag. 4, egli è detto *D. Pedro Luis Escriva, caballero muy principal, coronelen el presidio de Naples, por el invicto emperador Carlos V.* Dai quali dati io naturalmente fui condotto a dire che egli si chiamasse Pirro in latino. Pietro e Pedro in Italiano e Spagnuolo: anzi, talvolta chiamossi semplicemente Luigi, come ne ho documenti incontrastabili. Nè, voglio pretermettere in esempio lucidissimo; quel Colonne da Stipiciano che procacciassi sì bel nome nelle guerre di Piemonte e d' Ungheria circa il 1540, a battesimo fu detto Pietro, ma

volle sempre chiamarsi Pirro , e così trovasi presso tutti gli storici. Egual cosa pur narrasi del celebre napoletano Pirro Ligorio. Quindi , circa il nome del suo casato , io dissi *gli autori italiani , ed egli stesso scrivendo in lingua latina , lo dicono Scriva , il quale nome in Spagnuolo non potendo essere , forse è che si chiami Escriva*. Ma si dice *se Scriva non è nome spagnuolo , nol sarà egualmente Escriva* (pag. 219.) Il secondo nome può essere ed è realmente spagnuolo , il primo nol può essere e non l'è. Infatti , per poco uno abbia studiata quella lingua , tosto avrà saputo che in essa l'uso e l'ortografia proibiscono egualmente di scrivere una parola la di cui iniziale sia una S seguita da altra consonante : peggio poi , quando fosse seguita da altre due. Così gli spagnuoli dicono *Eseucla , Escalera , Escribir* , come *Estrabon* per Strabone , *Estrada* pel nostro celebre storico delle guerre di Fiandra ; e così *Escriva* e non *Scriva* è chiamato l'autor nostro del Rodriguez. (Bib. Valentina) e dal Moscoso sovracitato , perchè ambedue scrissero in spagnuolo.

Delle opere del Theti era desiderio mio , vivo e forte almeno quanto quello del signor d' Ayala , di poterne parlare : e tanto più che io ne conosco otto bei discorsi in gran parte inediti. Ma siccome codesta memoria (com'è scritto nel frontespizio) estendesi solo dal 1255 al 1560 , così io non potei parlare del Theti la di cui prima edizione è del 1569 , senza che per nulla consti ch'egli avesse scritto qualche anno prima. Non ne ho io parlato ,

poichè avevo già parlato del Marchi ; la di cui opera venne fuori nel 1599 ; ma io aveva notato nella introduzione che per dar luogo in quella memoria a tale è tal altro autore , avrei tenuto conto dell'anno in cui scrisse (non posteriore al 1560 e giammai all'anno in cui l'opera sua fosse stata stampata : poichè , è troppo chiaro che l'epoca della impressione non farà mai che un autore cessi di appartenere al secolo in cui visse. Vero ch'io del Marchi , i di cui scritti vennero in luce assai tardi , ma è vero altresì che egli stesso aveva già pubblicata nel 1545 la rarissima serie di tavole incise di sua mano , e nel 1556 trovandosi a Greenwich presentò a Filippo II copia di opera sua già maggiore che prima non fosse. Le quali cose chiaramente risultano dalla lettura del codice Magliabechiano-Bolognese , vero tesoro degli studi di quel grand'uomo , tesoro che giunse troppo tardi a notizia del Marini , ma fu da lui apprezzato , poichè avrebbe dovuto rifare intiero il suo lavoro per l'edizione Romana.

Belle veramente ed importanti sono le notizie date di Gian Tomaso Scala , Di costui io conosceva il discorso delle *cose narrate* ec. edito dal Ruscelli , e lo citai a pag. 351 Vol. II : ma essendo stampato nel 1568 , e non avendo io trovato indizio che fosse stato scritto avanti , non inclusi lo Scala nella Memoria I.^a Quando poi al codice che il signor d' Ayala analizza , e o ch'io m'inganno , o che è stampato almeno in parte : avvegnacchè la copia che servi a quella edizione (seppur la cosa è così)

fosse orribilmente corrotta ed anche mutilata. Mi sia intanto lecito dirne brevi parole.

Nelle mie ricerche, io uso, per quanto mi sia possibile di paragonar colle edizioni i manoscritti dei vari autori. Tenendo adunque a mano il Bellucci stampato nel 1598 e comparandolo con un codice quasi sincrono di Torino m' avvidi tosto che nello stampato la parte contenuta da pag. 34 a pag. 108 non era altrimenti del Bellucci; esaminai i dati che vi sono per entro e viddi che l' autore si dice inventore del forte innanzi a Bologna di Niccardia (*Fort' d' Outreau*): e siccome io aveva letto in autori istruttilissimi e contemporanei; quali sono Pietro Aretino de Bellay, Belcaire, Carloix, che codesto forte era opera di Antonio Melloni, io accettai la loro autorità, e tanto più che i due primi erano anche suoi conoscenti. L' ultima epoca data nel trattato essendo quella della spedizione di Scozia nel 1547, ed il Melloni essendo stato ucciso nel 1549, nulla dice che offenda la critica. Anzi, v' è di più: tutte le epoche mentovate nello stampato confuso col Bellucci, tutti i paesi percorsi consuonano perfettamente con quanto del Melloni scrissero i suoi concittadini Cremonesi. A dimostrar questa verità, io darò qui una tavola cronologicostorica dei fatti del Melloni, riferendomi, alla paginatura del Bellucci.

Lo stampato tace delle opere fatte circa il 1530 pei Veneziani: ne parla il di Lei codice, ora, che il Melloni facesse per essi parecchie fortezze, e che fosse governatore in Candia ed in Cipro lo sappiamo da documenti

certissimi, crederei anzi, che ei fosse in Corfù nel 1537, poichè parla il Cavitelli di difesa da lui fatta in Cipro contro i Turchi circa quell'anno, quandochè Corfù e non Cipro fu da questi assalito.

(Bellucci) (pag. 45) 1537. Trovasi in Ungheria.

—— (pag. 72) ottobre 1538 Fortifica Vienna.

—— (pag. 51) 1540. Difende Komar in Ungheria.

Codesti fatti sono mentovati presso il Bellucci. Il Cavitelli poi, che era Cremonese, e quasi contemporaneo, avendo scritto nel 1583, dice che il Melloni servì Paolo III. Ora, tutti sanno che già prima del 1537 molti italiani erano stati mandati in Ungheria da quel pontefice e soprattutto dopo la lega fatta nel 1538 all'impero e con Venezia. Devesi adunque credere che tra questi aiuti vi fosse pure l'ingegnere nostro.

—— (pag. 47 88) 1541. È in Lorena all'assedio di Yuois ed altre piazze, nè d'allora in poi abbandonò il servizio di Francia, poichè tutti i fatti riferiti presso il Bellucci da quest'anno in seguito sono a prò di questa potenza.

Vedansi il Cavitelli, il Campi, il Campana ed i succitati scrittori Francesi, e si avranno tutti concordi nel dire che il Melloni da quell'epoca già aveva soldo in Francia e ne seguì gli stendardi sino alla morte sua accaduta nel 1549. Si cita alla pag. 226 il fatto dell'accampamento costruito nella guerra contro Carlo V, attribuito da se stesso allo Scala', e che sarebbe posteriore al 1550: io però vorrei osservare che quell'accampa-

mento è già descritto presso il Bellucci (pag. 82), e che giusta il de Bellay è del 1542, avvegnachè in qualche edizione sia segnato al 43. Lo stesso dicasi delle date 1544 (pag. 43) e 1545 (pag. 66) che tutti precedano il suo soggiorno in Francia. Vero è che molte di esse furono errate dallo stampatore, ma è facilissimo rettificarle consultando gli storici, giacchè son tutte di eventi celebri.

Conchiudo coll'argomentare che la sana e severa critica vogliono che un trattato ricco di simili dati venga attribuito al Melloni. E se il codice che è nella Biblioteca de' Principi di Cariatì porta il nome dello Scala, io gravemente sospetto che fosse costui un vantatore ed un plagiatore: della qual cosa me ne porge testimonianza le stesse sfavorevoli parole comunicate dal S. Cicogna, (pag. 229), che circa lo Scala furono tenute nel consiglio di Venezia. Ed infatti troppa imprudenza fu la sua nello spacciarsi autore del forte di Bologna, opera certissima del Melloni. Così pure la fortezza di Monaco, trovata presso il Bellucci a pag. 50. Nè mancano le incoerenze solite di plagiari; per figura, lo Scala (Discorso presso Ruscelli, pag. 39) loda la fortezza di Piacenza attribuendola al Genga e ad Alessandro da Zerni: ma non seppe mutar le parole del derubato Melloni il quale (presso Bellucci a pag. 51) biasima quella fortezza e la dice di un Gianstefano Negro. E perchè mai, presso il Ruscelli? egli lo Scala detto ingegnere di Carlo V., mentre invece apparirebbe piuttosto del re di Francia? V'era forse motivo di tacer questo grado? Sì, questo motivo era noto

al Ruscelli , il quale avrà saputo benissimo che lo Scala non aveva goduto grande considerazione in questo regno. Potrei puranche chiedere , come abbia potuto accadere che d' uomo che tante opere condusse in sì vari paesi , niuna memoria sia rimasta : poich' egli è fatto che niuno storico mentova lo Scala , mentre che il vero e primo autore del codice , dico il Melloni , è rammentato sovente e da molti. E ritornando al forte presso Bologna: quando fu assalito dagli Inglesi , mentre tuttora ne durava la fabbrica , lo difese appunto il Melloni , siccome narra il Capitano Gioacchino che a questi assalti guidò le genti Italiane. Lo Scala dice di essere stato ingegnere per Francia in S. Dizier assediato : codesto assedio fu nel Luglio del 1544: gli s'orici mentovano con lode l' Italiano Marini , di se stesso parla pure il Melloni (in Bellucci pag. 43, 88) , ma nulla trovo dello Scala. E quindi , come poteva egli l' anno stesso difendere Bologna da parte inglese , mentre nel 44 appunto questi la conquistarono e non vi furono assediati? come la poteva difendere *nell' ora appunto che si moriva Oriens* (cioè il Principe d' Orange) mentre questi morì il giorno 17 , oppure il 22 di luglio sotto S. Digier , come soldato imperiale che egli era ? bisognerà dire che lo Scala si sia trovato in S. Digier ed in Bologna ad un tempo ? E dopo questo , come poteva egli abbandonare ad un tratto il servizio inglese per ripigliare il francese ? Dico così , poichè la mina ch' ei dice di aver condotto in Scozia alla città di S. Andrea , non poteva essere in altra epoca che in quel-

la dell' assedio postovi nel 1547 da Leone Srozzi : e le mine erano certamente fatte dagli assediati italiani francesi, e non dai difensori inglesi: si legga presso il Bellucci (pag.80) e si troverà parlato di questa mina, benchè con error di stampa dovendo essere l'anno 47 dov'è l'anno 41. Ciò prova apertamente che tal fatto fu dallo Scala inconsideratamente attribuito a se stesso, senza pensare alle conseguenze che ne dovevan nascere di evidente impossibilità. Non le pare che avesse ragione Francesco Bernardo quando diceva che in Francia erasi lo Scala vestito delle penne altrui?

Quindi , raccogliendo i miei argomenti , dirò che tutto ciò mi spinge a credere aver lo Scala portato seco di Francia il manoscritto di Melloni , capitatogli alle mani dopo la morte di questo , avermi poi a suo bel agio inserite le proprie azioni , e finalmente a tutta l' opera imposto il proprio nome. Ciò spiega pure in qual modo nel trattato confuso col Bellucci , non vi sia molto dello Scala , poichè quella copia non era stata guasta dalle costui interpolazioni. Spiega eziandio come facilmente il manoscritto di un Cremonese morto sul lido dell' Oceano sia capitato a Venezia , giacchè Veneziano era lo Scala che sel portò seco ed in Venezia poi visse gli ultimi suoi anni. Nè rari erano anche allora i plagii: ben lo seppe l' Alghisi , e meglio ancora il Marchi : Del rimanente ad ambedue è comune la corruzione sì dei nomi proprii che dei geografici e delle date : per figura il nome del Marchese di Marignano non è facile riconoscerlo in quel Demoragna che viene menzionato due volte nel citato codice.

Ottimamente si dice essere questo Gian Tomaso diverso da quel Giovanni che stampò le fortificazioni matematiche. Solo mi si permetta qualche osservazione bibliografica. I precetti del Ruscelli sono veramente stampati nel 1568, del quale anno io li tengo sott'occhio: mentre l'edizione del 1572 che si crede essere la prima è una contraffazione con solo frontispizio mutato. La prima edizione delle fortificazioni matematiche di G. Scala è del 1596, quindi con data posteriore, ma egli distese le sue materie nel 1588, ed ultimò ogni cosa nel 1594, come sono fatte certo della conoscenza che ho di una decina dei suoi codici. Egli però non era suddito pontificio dirò pure che non era Veneziano, quantunque suddito della Repubblica, quel maestro Donato che si mentova a pagina 224.

CARLO PROMIS Ingegnere.

CONTINUAZIONE.

G I O R N A L E

delle operazioni eseguite dalle milizie

ANGLO-ISPANE-SICULE

DAL 20 LUGLIO DELL'ANNO 1813. (1).

Addì 20. Al tocco del mezzodì il convoglio delle navi malconce si è posto alla vela , per Alicante.

Addì 21. Verso sera si son veduti sulle montagne tra Tortosa , e Valenza varii fuochi accesi dal nemico.

Addì 22, 23. In questi giorni le navi han sempre navigato per Alicante con venti burrascosi e contrarii.

Addì 24. Alle ore 3 e mezzo pomeridiane il convoglio ha scoperta la rada di Alicante ed ha dato fondo in quelle acque alle ore 7. Ma mancavano 14 trasporti dispersi dal vento. Il vascello Malta sul quale trovasi imbarcato S. E. Wiliam Bendich è andato a Maone. Nelle ore pomeridiane si è ordinato alla prima divisione di sbarcare e muovere sollecitamente alla volta di Valenza.

(1) Si legga il volume precedente , dove abbiamo incominciato a pubblicar siffatte notizie, solo perchè servissero di elementi a chi imprende a scrivere la storia di quella guerra , ove le nostre milizie combatterono con lodevole valore.

Addì 25 giugno si è cominciato ad eseguire lo sbarco de' cavalli, e dei soldati di fanteria, principiando dalla prima divisione, la quale posto piede a terra si è avviata per gli accantonamenti nelle vicinanze di Alicante. Le frazioni del 1. Estero, de' Reali Granatieri, e del 1. e 2. Italiano sono alle ore nove e mezzo giunti nella rada di Alicante, provenienti da Palermo, ed alle 4. pomeridiane sono sbarcati, ed al momento si sono avviate per raggiungere i proprii corpi.

Addì 26. All'ordine del giorno si è letto la seguente formazione delle Brigate.

PRIMA DIVISIONE

Comandante il Tenente Generale Clinton

Vanguardia.	{	Dragoni Esteri	}	Colonnello Adam.
		2.º Battaglione del 27º		
		Corpo franco Calabro		
		Comp. Carabinieri di Roll. Idem del 4.º Batta. Annoverese		
Brigata di dritta.	{	Reali Granatieri	}	Colonnello Pastore.
		1.º Estero		
Brigata del Centro.	{	Reggimento 58.º	}	Brigadiere Smith.
		4 battag. Annoverese		
Brigata di sinistra.	{	1.º Italiano	}	Brigadiere La Tour.
		2.º Italiano.		

SECONDA DIVISIONE.

Maggiore Generale Whittingham.

1.ª Brigata.	{	1.º Battaglione del 10	}	Ten. Colon. Warren.
		1.º Battaglione del 27		
2.ª Brigata	{	Reggimento 18.	}	Colon. Mar. Kenzie.
		Roll. Dillon, con 2 comp. Cacciatori del regg. 67.		

CAVALLERIA

Comandante Lord Federik Bentinck

Dragoni leggieri del 27.

Ussari di Brunswich-Oels

Cavalleria Siciliana.

Su le navi da trasporto che tutt' ora mancano, vi sono circa 2000 uomini, molti cavalli e varî attrezzi da guerra.

Il Tenente Generale Clinton, ed il Colonnello Adam non sono ancora qui pervenuti perchè imbarcati sulle navi da guerra, spedite per salvare almeno la gente, che trovavasi su que' trasporti, parte de' quali vuolsi che siano arrenati alla imboccatura dell' Ebro, e parte calati a fondo.

Addì 28. All' alba il distaccamento del 1.º reggimento Estero, che trovasi a prestar servizio in Alicante si è messo in movimento per S. Fat, onde raggiungere il proprio corpo.

L' esercito del duca del Parque, che era in S. Filippo si è ritirato, ed occupa ora le posizioni di Fuente de la Yguera, Outinainte, ed Abbaida.

Son finalmente giunti in rada i quattro trasporti, che avevano dati in secco all' imboccatura dell' Ebro. I medesimi non hanno sofferto alcuna perdita ad eccezione d' una barca cannoniera, e quattro pezzi di artiglieria di grosso calibro, che ad onta di tutti gli aiuti dati dalle navi da guerra non poterono salvarsi.

Addì 29. Si sa, che il nemico è entrato in Fuente de Yguera, dopo d' aver respinti gli spagnuoli.

Addì 1. agosto. Le truppe si tengono pronte a partire ed hanno consegnato nel deposito del commissariato, tutte le marmitte di campagna, dovendo marciare senza di esse, per mancanza di animali da soma.

Addì 2. La 1.^a divisione e la brigata di artiglieria Siciliana con un'altra Britannica si sono avviati per Alcoy.

Addì 3. Il Capitano D. Giovanni Zerilli, ed il Tenente D. Raffaele Crispino del 1.^o reggimento estero, e vari altri uffiziali essendo stati reputati inutili a prestare un servizio attivo, per ordine di S. E. il capitano generale Lord William Bentinck si sono imbarcati onde passare in Sicilia, accompagnati da una forte raccomandazione della E. S. per ottenere da S. A. R. il Principe Vicario Generale un vantaggioso ritiro. Si è imbarcato l'ex Capitano D. Raffaele Mirengi, coll'ex volontario D. Giovanni Bonocore, tutti due del 1.^o reggimento estero, i quali in seguito della loro domanda sono stati congedati dal Real servizio e ritornano in Sicilia.

Addì 4. Al far del giorno la riserva comandata dal maggiore generale Mackenzie, si è avviata per Alcoy. Due disertori francesi giunti da S. Filippo assicurano, che il Generale Suchet ha abbandonato quella posizione, e ritorna in fretta per la via di Valenza. La cagion di tal decisione è appunto il risultamento della battaglia, che ebbe luogo il giorno 22. di maggio nelle vicinanze di Vittoria, con vantaggio dell'esercito alleato comandato dal marchese di Wellington. Il Tenente Micheroux assistito dal Medico Troja, ha scelto undici individui del

1.º Estero , tra quelli che sono di presidio nel castello di Alicante , i quali per essere interamente inabili a prestare un servizio attivo , devono domattina imbarcare per la Sicilia. Il tenente del Negro del 1.º reggimento di cavalleria , che per causa di malattia cronica trovasi da molto tempo in Alicante , al comando di tutti i soldati smontati , ha ottenuta da S. E. il Capitan Generale l'ordine di ritornare in Sicilia , e restituirsi al Corpo.

Addì 5. Il quartier generale è passato in Alcoy.

Addì 6. Il quartier generale è passato in S. Filippo , e la prima Divisione è rimasta in Albaida. Quella del generale Whittingham , insieme alla vanguardia circa il mezzo del giorno da Albaida si è messa in movimento per S. Filippo , ove è giunta verso le ore 11. della notte. La riserva da Xixosona , si è avanzata fino ad Alcoy.

Addì 7. La divisione di Wettingham e la vanguardia da S. Filippo sono andate ad Alcira , ed Algemisi. La prima divisione , la cavalleria , e l'artiglieria Siciliana sono in S. Filippo di unito al quartier generale. La cavalleria Siciliana ha ricevuto l'ordine di attendere in S. Filippo il tenente-colonnello lord Federico Bentinck e dipendere dai suoi ordini.

Addì 8. La divisione del generale Wittingham colla vanguardia si è incaminata verso Valencia. La 1.ª Divisione , la cavalleria , ed il quartiere generale , han lasciati S. Filippo e sono passati in Alcira , e Algemisi. La riserva è entrata in S. Filippo.

Addì 9. All'alba il quartiere generale è entrato in

Valencia, e verso mezzò il giorno vi è giunta la vanguardia colla divisione spagnuola del generale Wittingham. Alle 6 pomeridiane la prima divisione, alquante forze dell' esercito del Duca del Parque, e varie altre truppe han preso i quartieri in Valencia, altre han dovuto accantonarsi nei vicini villaggi, ed una porzione è rimasta al campo. Gli abitanti di Valencia han dimostrato, generalmente, il maggior contento all' entrata che ha fatto in questa capitale l' esercito alleato. Tutti i balconi si son veduti adorni di arazzi, archi trionfali si sono alzati per tutte le porte, e le strade della città, la truppa è stata salutata dalle strepitose grida di evviva, e la sera si è veduta una splendida illuminazione. Gli spagnuoli dicono che simili acclamazioni non vi furono allorchè entrò in città il Re Carlo III.

Addì 10. Continuano le feste nella città, verso la sera sono entrati in Valencia la riserva, e tutti i distaccamenti de' varii corpi, che erano rimasti a guardia del forte s. Filippo.

Addì 11. S. E. Il capitan generale pria di provvedere gl'impieghi, che vacano nel 1. reggimento Estero, ha disposto che dopo domani giorno 13 del corrente alle ore 8 della mattina si radunasse la Giunta di uffiziali superiori, composta dal colonnello Pastore del primo Estero come presidente; dal tenente colonnello Galluzzo de' Granatieri reali, e dal tenente colonnello Ruffo del primo reggimento di Cavalleria membri, e dal maggiore Cardona del primo Estero qual segretario, per esaminar tutti

i cadetti e gli esenti di meccaniche della brigata di fanteria Siciliana.

Addì 13. S. E. il capitano generale ha passato in rivista la prima divisione dell' esercito e l' artiglieria Siciliana. In tale occasione è stato chiamato innanzi la linea il tenente Zumtobel, del 1. reggimento Estero, e S. E. rendendogli grazie per la sua brava e lodevole condotta, ha pubblicamente dichiarato che si sarebbe cooperato onde fargli avere qualche decorazione dal Nostro Sovrano. Una divisione dell' esercito del generale Duca del Parque è stata benanche passata in rassegna dal generale inglese.

Addì 14. Si è riunito nella dogana vecchia la giunta degli uffiziali superiori, eretta per l' esame de' cadetti e soldati esenti di meccaniche della brigata di fanteria Siciliana.

Addì 15. Domani tutto l' esercito si metterà in movimento per la via di Catalogna, ove si è ritirato il generale Suchet. L' esercito del Duca del Parque si dirigerà nel regno di Aragona, e segnatamente incontro alla fortezza di Lerida, che deve assediare. La vanguardia dell' esercito alleato partirà benanche per la Catalogna.

Addì 16. Il quartier generale colla prima divisione si è trasferito in Puzol. La vanguardia con la cavalleria in Almenara. La riserva e la divisione di Wittingham, Elio, e Roche muoveranno nei giorni seguenti.

Addì 17. Il quartier generale colla prima divisione è in Almenara, la vanguardia colla cavalleria nel castello della Palma, la riserva colla divisione di Wittingham,

Elio , e Roche seguono il movimento. Si è dovuto battere la strada sotto Murviedro , o sia l' antico *Saguntum* vicino al mare , giacchè in quel castello situato sopra una montagna isolata vi son di presidio due reggimenti francesi. La fortezza bloccata com'è dal corpo del maresciallo Villa Campa Spagnuolo , scarseggia di ogni provvisione e segnatamente di acqua.

Addì 18. Il quartiere generale con la prima divisione è entrato nel castello della Palma. La vanguardia e la cavalleria sta acquartierata in Torre Blanco ed Alcala.

Addì 19. Il quartiere generale e la prima divisione son passate a Torre Blanco, la terza brigata è rimasta al campo , e le altre due sono divise ne'vicini villaggi. La vanguardia è passata in Vinaroz , e la riserva colla divisione di Wittingham , Elio , e Roche seguono il movimento.

Addì 21. La vanguardia ha fatto riposo in Vinaroz ove si è trasferito il quartiere generale. La prima divisione è passata in Alcala. Si è lasciato sulla dritta un castello molto forte chiamato Penisola , il quale è situato sopra un promontorio. Il nemico vi tiene 400 uomini ma son bloccati dalle guarriglie spagnuole , del Fragle capo insurgente Spagnuolo. Il convoglio ha dato fondo nella rada di Vinaroz , ed à messo a terra le artiglierie di assedio e le provvisioni. Vinaroz è gran paese commerciante , ha un famoso vino ed è fornito da un comodo porto. La prima divisione è entrata in città , la cavalleria Siciliana con i dragoni leggieri Esteri , e la vanguardia sono partiti per Alcanar. Il quartier generale resta oggi in Vinaroz,

e si son chiamati tutti i falegnami delle adjacenze onde costruire colla maggior sollecitudine un ponte sul Ebro sotto Tortosa.

Il maresciallo Suchet trovasi vicino Barcellona e vuol difendere i passi di Balacguer, Riba, Lilla e Cabri, Il capitan generale Coppon di Catalogna, potrebbe con 15000 uomini insorgenti molestarlo moltissimo.

Addì 22. Le tante difficoltà incontrate per la costruzione del ponte sull'Ebro, han fatto sì che alle ore 9 e mezzo si è alla meglio imbarcata l'intera prima divisione senza bagaglio, lasciando a terra i cavalli, ed è sbarcata sulla riva sinistra del fiume. Il rimanente della cavalleria si è mossa per cercare un passo ed andare su quella stessa sponda. Si è saputo con sicurezza che il nemico sta distruggendo le fortificazioni di Terragona. Il quartiere generale continua ad essere in Vinaroz. È giunto un distaccamento del reggimento di cavalleria cacciatori Xaen della divisione Spagnuola del generale Millarez accantonata intorno Tortosa, con 6 feriti soldati francesi e varii cavalli, e si è venuto in cognizione, che il nemico da Tortosa passando il ponte si era inoltrato sulla riva dritta dell'Ebro, dove aveva perduti quei soldati prigionieri e pochi uccisi.

Addì 23. Alle ore otto è giunto al quartiere generale in Vinaroz la riserva dell'esercito e dell'artiglieria Siciliana, e Britannica.

Il capitan generale è andato a fare una riconoscenza sotto il forte di Penisola, il quale nella scorsa notte per

quanto dicesi , ha fatto fuoco contro alcuni disertori del presidio. A mezzo giorno ha posto alla vela parte del convoglio che aveva imbarcata la 1.^a divisione. Quella Spagnuola comandata da Wittingham è giunta verso sera al quartier generale , proveniente parte da Benicarlò e parte da S. Matteo.

Addì 24. All' alba si è messa in movimento per la via di Tortosa la riserva dell' esercito e dell' artiglieria. Una parte degli equipaggi dello stato maggiore generale si è imbarcato. Gli animali però si sono mandati per terra in Amposta, ove si sta costruendo un ponte per passare l' Ebro.

Addì 25. Il tenente Micheroux per ordine di S. E. il capitan generale Lord William Beotick è partito per Morella castello situato nelle montagne , e per Penisola onde reclutare nel corpo comandato dal sacerdote denominato Licce el *Frayle Nibot* forte di 5000. uomini tutti gl' individui che non sono spagnuoli.

Addì 26. I 18. individui smontati della cavalleria Siciliana , i quali dovevano partire per Valencia e rimanere in quel deposito , all' alba son partiti per Amposta.

Alle ore quattro il generale da Vinaroz è passato ad Amposta , ove trovasi tutta la vanguardia , la riserva dell' artiglieria , e la cavalleria dell' esercito. Ed allora si è incominciato il passaggio dell' Ebro sopra piccole barche, ed alquante barcacce.

Al tocco del mezzo giorno la vanguardia era sulla riva sinistra del fiume e fino alle 7 p. m. si è continuato ad

effectuare il passaggio dell'artiglieria appartenente alla vanguardia. Gli equipaggi della 1. divisione, la quale dicesi già sbarcata sotto Terragona, hanno avuto l'ordine di tenersi pronti a passare il fiume unitamente all'intera cavalleria, ma non essendo ancora finito il terzo ponte volante, han dovuto restar la notte al campo.

Alle ore 9. della sera è giunta al quartier generale in Amposta la divisione Spagnuola del generale Wittingham, la quale per la piccolezza del paese non ha preso i quartieri ed è benanche rimasto al sereno. Questa divisione domani passerà il fiume, e si crede destinata al blocco di Tortosa.

Addì 27. Nella scorsa notte tutta l'artiglieria è passata sulla sponda sinistra del fiume. Alle ore 7. della mattina finalmente dopo di essersi eseguito il passaggio di una gran quantità di cavalleria, e di carri appartenenti al commissariato, il quartier generale è andato a Perillo.

Addì 28. Nella scorsa notte si è terminato il passaggio della cavalleria, e porzione della divisione Spagnuola del generale Wittingham.

Alle ore 8. gli equipaggi hanno passato il fiume, e quelli della 1.^a divisione della cavalleria, l'artiglieria, di vanguardia e riserva si sono diretti per Perillo. Il quartier generale si è trasferito allo spedaletto.

Addì 29. L'artiglieria di riserva, porzione della vanguardia, ed alquanti carri del commissariato, nella scorsa notte si sono fermati allo spedaletto, ed oggi alle ore 8 si son messi in movimento per Cambrils, dove si ritrova

il quartier generale, tutta l'artiglieria, la 1.^a divisione, la vanguardia e la riserva dell'esercito.

Addì 30. Alle ore 3 la vanguardia e la 1.^a divisione si sono avviate per Villasecca, ove si è trasferito il quartier generale. Alle ore 8. tutta la cavalleria è andata a prendere il campo tra Cambrils e Villasecca. E dopo poco è entrata in Cambrils la divisione del generale Wittingham, la quale ha posto il campo sul terreno ove è la cavalleria.

Addì 31. La 1.^a divisione e la vanguardia trovansi fin da ieri al blocco di Terragona dopo di aver cacciato il nemico dalle posizioni, che occupava innanzi la piazza. In tale occasione vi furono vari feriti, e morti, e nella brigata Siciliana 2 morti e 3 feriti. Il quartier generale è stabilito al campo innanzi Terragona. La piazza nella scorsa notte ha di tanto in tanto diretto il suo fuoco sopra il monte delle Olive. Oggi tutta la cavalleria e la riserva han raggiunto il rimanente dell'esercito che occupa le stesse posizioni prese in giugno p. p. dopo lo sbarco praticato sulla spiaggia di Terragona.

Addì 1. settem. La piazza nella scorsa notte ha tirato contro gli assediati, e nel corso della giornata non ha cessato un sol momento il suo fuoco.

Addì 2. Il tenente Micheroux che per ordine del generale comandante partì da Vinaroz il giorno 25. dello scorso mese per reclutare tra le genti del Fragle quanti volessero passare al servizio Britannico, e Siciliano, è giunto al quartier generale conducendo N.° 83. reclute,

che sono state subito distribuite come qui appresso:

Servizio Siciliano	1.° Reggimento Estero	38.	} 56.
	Reali Granatieri	6.	
	Cavalleria Siciliana	12.	
Servizio Britannico	Dragoni Leggeri Esteri	6.	} 27.
	Leva Italica	21.	
			<hr/> 83.

Vi era un ufficiale ch'è entrato quale alfiere nel reggimento Estero.

Nella scorsa notte il nemico ha fatto una sortita dalla piazza, la quale ha solo cagionato da una parte e dall'altra vari feriti. Oggi poi la piazza ha diretto il suo maggior fuoco sul monte delle Olive, occupato dalle nostre truppe.

Addì 3. Nella scorsa notte la vanguardia dell'esercito si è avviata nella direzione di Barcellona, giacchè il maresciallo Suchet è uscito da quella città. Vuolsi un movimento in avanti di tutto l'esercito.

La piazza ha tirato molte cannonate contro le nostre barche cannoniere, e tutte le navi da questa rada sono passate all'altra parte di Terragona, e propriamente ha diretto i colpi verso la marina dove è la nostra vanguardia.

Gli equipaggi dell'esercito Siciliano, che erano passati a Canonge ritorneranno questa sera sul monte delle Olive. L'artiglieria Siciliana è pronta a marciare ad ogni cenno.

Addì 4. La cavalleria Siciliana che ieri unitamente a quella Britannica erasi spinto fin dietro il monte delle Olive, ha preso il campo vicino Canonge.

Il convoglio si è quasi al primo riunito da vari punti dove era sulla spiaggia di Terragona , e s' incomincia con sollecitudine lo sbarco delle artiglierie.

Addì 5. Si continuano i lavori per l' accomodo della strada , onde trasportar le bocche da fuoco sul monte delle Olive. La guarnigione di Tortosa forte di 5000 uomini ha fatto una sortita , ha respinto il corpo del maresciallo Villa-Campa spagnuolo , che con 3000 uomini investiva la Piazza dalla parte del fiume , si è spinta fino ad Amposta , ed ha distrutti i tre ponti volanti , che assicuravano la ritirata all' esercito alleato.

Addì 6. Si son date tutte le provvidenze onde impedire o respingere le ulteriori sortite della guarnigione di Tortosa , e col corpo del capitan generale della Catalogna Copons si vuol porre ostacolo al movimento retrogrado del maresciallo Suchet.

Addì 7. Tre ussari francesi sono stati fatti prigionieri da una lancia del convoglio inglese , mentre si bagnavano nel mare. Il comandante di Terragona ha reclamato la loro restituzione. L' esercito del capitan generale Copons è diviso tra Vigne , e le adjacenze di Gerona .

Alle ore 6 $\frac{1}{2}$ p. m. un distaccamento delle nostre soldatesche ha attaccato il posto avanzato che il nemico aveva sul ponte di Terragona , e dopo un vivo fuoco fatto dall' una e l' altra parte si è respinto fin sotto le batterie della Piazza, la quale non ha mancata di tirare contro gli assalitori.

Addì 8. Un' altra divisione dell' esercito del duca del

Parque con la corrispondente artiglieria è giunta al campo innanzi Terragona. Alle ore 5 dopo il mezzogiorno tutti gli equipaggi e porzione de' carri appartenenti al commissariato, ed altri son partiti per Cambrils ove trovasi il capitano Boaufield dello stato maggiore Britannico, che li ha parcati fuori della città. La ragione di un tal movimento è per le accresciute forze nemiche in Villafranca.

Addì 9. Alcuni carri del commissariato da Cambrils nuovamente son partiti per Canonge.

Addì 10. Varii equipaggi verso la sera si sono avviati al campo innanzi Terragona.

Addì 11. All'alba tutto il rimanente degli equipaggi hanno lasciato Cambrils per raggiungere i rispettivi corpi ed appena al campo giunti quelli dal quartier generale si sono avviati per Pallaresos, piccolo casale circa tre miglia distante da Terragona. La nostra vanguardia trovasi tuttora ad Altafoggia.

Addì 12. Il generale in capo è andato ad Altafoggia e la notte si è rimasto sulle alture di Terragona. La vanguardia è stata tutta la notte sotto le armi.

Addì 13. Il generale in capo è ritornato a Pallarosos e la vanguardia è rimasta ad Altafoggia. Un prigioniero francese ha asserito che in Ventrels vi sono 200 uomini di fanteria e 300 cavalli, e che il maresciallo Suchet con una divisione di soldati è a Villafranca.

Addì 14. I francesi fatti prigionieri due giorni sono dal generale Monso che è sotto gli ordini del Copon ed in seguito di un'azione avuta nelle vicinanze di S. Sa-

turnia, sono stati condotti da Valles a Reus e dicesi che passeranno alla marina per imbarcarsi. Essi appartengono per la maggior parte al 5 battaglione italiano.

S. E. il capitan generale Lord William Bentinck ha determinato che se tra questi prigionieri vi sono de' napoletani, li farà incorporare tra le milizie di S. M. Siciliana. Quest' oggi si sono intese varie cannonate verso la parte di Altafoggia, ove tutt' ora è la nostra vanguardia, e le barche cannoniere avendo scoperto alquante soldatesche nemiche avanzarsi verso Terragona non han cessato dal far fuoco.

(sarà continuato)

POSTI AVANZATI DI CAVALLERIA LEGGIERA

RICORDI

DI F. DE BRACK

**SEGUITI DAL MANUALE DEL SERVIZIO DELLA CAVALLERIA
LEGGIERA IN CAMPAGNA.**

DEL CONTE DI LA-ROCHE-AYMON

Prima versione italiana.



Molti bell' ingegni militari di varie nazioni ed in vari tempi hanno di continuo arricchita l'arte della guerra di dotti ed istruttivi libri , e quanta utilità abbiano questi sempre arrecata al mestiere delle armi , chiaro l' ha dimostrato l' esperienza. F. de Brack , prode soldato , e giudizioso e valente ufficiale di posti avanzati negli eserciti francesi a' tempi del gran Capitano. Volle ancora egli essere del bel numero ; e ne' quindici anni che visse ritirato dal militar servizio , richiamando alla mente le molteplici e vere ed utili osservazioni fatte da

lui a fronte del nemico , le mise insieme in forma di famigliare dialogo , per farle servire d'istruzione agli ufiziali e sottufiziali di cavalleria leggiera ; e di poi chiamato a militare novellamente , le pubblicò per le stampe col titolo di *Posti avanzati di cavalleria leggiera*. Se non che a noi pare che quest' opera debba essere di somma utilità non solo al soldato di cavalleria leggiera , ma bensì alle cavallerie gravi ed alle fanterie : imperocchè molti precetti vi s' incontrano che pur sono comuni ad ogni maniera di milizie ; come le teoriche del comando e della disciplina , lo studio della topografia , l'istruzione igienica e medica per gli uomini e pe' cavalli , gl' insegnamenti sulle ricognizioni militari , ed altre cose simiglienti , tutte maestrevolmente trattate dall' autore. Questo pregevolissimo libro ch'è guida al soldato in tutte le circostanze nelle quali può trovarsi in guerra , riempì tosto la Francia del suo nome , nè tardò poi ad esser conosciuto anche tra noi. Una versione italiana di questo libro noi offriamo ora a' giovani ufiziali e sottufiziali delle milizie napoletane. Il molto studio e le assidue cure che essi mettono nell' istruirsi delle cose della guerra , la facciano loro accogliere di buon grado , e avere in grandissimo pregio un' opera , già da buona pezza ammirata e lodata a cielo da molti ufiziali , de' cui nomi l' esercito del nostro Augusto Monarca si onora.

CONDIZIONI DELL' ASSOCIAZIONE.

L' opera sarà contenuta in un sol volume in 12. di circa fogli 24. Verrà pubblicata per quaderni ciascuno di cinque fogli per ogni mese , al prezzo di grana quattro per foglio di 24 pagine per gli associati fino alla pubblicazione di tutta l'opera , e per gli altri il prezzo sarà accresciuto di un terzo. Saranno date inoltre due tavole gratis ai primi associati , e pubblicato tutto il volume , verranno pagate separatamente grana dieci. Le sottoscrizioni saranno ricevute nella tipografia del Fibreno.

Napoli a di 1. settembre 1843.

SUPPLEMENTO ALL' ANTOLOGIA MILITARE.

LEGGI DECRETI RESCRITTI MINISTERIALI

~~ANNO~~ 1842, 1843.

—Con Real Decreto dato in Messina il 17 agosto 1842 Sua Maestà il Re si è degnata stabilir che le Guardie del Corpo a cavallo nominati Alfieri nel reale esercito sotto la stessa data, e che nell'esame di uscita avessero riportati egual numero di punti, debbano prender rango secondo la data della rispettiva ammissione, cioè debbano esser situati come lo erano ne' ruoli della compagnia medesima, conformemente a quanto fu disposto col Real Rescritto de' 25 agosto 1838, [in occasione di altre Guardie del Corpo nominati Alfieri con Real Decreto de' 25 maggio di quell' anno, alcuni de' quali esaminati per un' arma ebbero poi destinazione in un' altra.

— *In data del 13 ottobre 1842 N. 286* — La Real Segreteria ha manifestato che S. M. il Re si è degnata ordinare: che allorquando un individuo decorato della medaglia di onore istituita col Real Decreto de' 23 dicembre 1834, verrà congedato con un annata di prest anzicchè passare a' Veterani, la medaglia dovrà sempre rimanere presso del corpo.

—La Real Segreteria della Guerra avendo umiliato a Sua Maestà il Re che la maggior parte delle vacanze di sotto-ufficiali da primo sergente in giù si sperimentano ne' corpi per effetto delle promozioni a' gradi di aiutanti e portabandiera o portastendardi che dagl' Ispettori si conferiscono a norma de' regolamenti, e che

siccome ogni capo di corpo fa le promozioni di risulta appena gli giunge la partecipazione di quelle fatte dall'Ispettore, cesi ne deriva che tali ascensi di risulta hanno luogo immediatamente mentre in Sicilia e nelle altre guarnigioni succedono dopo il regolare corso di posta, e quindi per siffatto ritardo molti sotto-ufficiali più antichi nel grado precedente sono così posposti ai meno antichi.

E la Maestà Sua in data del 19 corrente ha ordinato, che le promozioni a' gradi da primo sergente in giù, risultati da quelli degli aiutanti e portabandiera e portastendardi, abbiano luogo con la stessa data fissata per questi ultimi dagl'ispettori.

Del 31 Marzo 1843 N. 90 — La Real Segreteria di Guerra ha rimesso al Comando Generale copia del Real Decreto del 19 spirante, dato da Caserta, così concepito:

» FERDINANDO II. Per la Grazia di Dio Re del Regno delle due Sicilie ec. ec. »

» Sulla proposizione del Maresciallo di Campo Direttore del Ministero e Real Segreteria di Stato della Guerra e Marina: »

» Abbiamo risoluto *di decretare e decretiamo* quanto segue:

» ART. 1. Il numero delle Reali Guardie del Corpo a cavallo sarà portato a cento, oltre le cariche alla compagnia dell'attuale organico. »

» ART. 2. Quando le novelle Guardie del Corpo saranno ammesse avranno ducati 120 di prima messa, come attualmente si pratica per loro equipaggio, e la bardatura del cavallo, il quale dovrà essere di loro proprietà. »

» ART. 3. Le novelle Guardie avranno due razioni di foraggio per ciascuno, una in genere pel mantenimento del cavallo, l'altra in denaro, la quale sarà versata in un fondo di massa destinato a far fronte ai carichi, di cui potrà essere gravata una Guardia del Corpo, per la manutenzione del suo equipaggio, e della

bardatura o altro. Questa massa sarà individuale, e sarà decontata alla fine di ogni anno, dando a ciascun individuo il dippiù di ducati cento che debbono rimanere in cassa, per riparare alla perdita del cavallo, o ad altra straordinaria occorrenza. Uscendo dalla compagnia delle Guardie riceveranno i ducati 100 e tutt'altro che avranno nel fondo di massa. »

» ART. 4. Oltre la statura, l'età e la condizione attualmente prescritte, dovranno le Guardie avere un assegnamento di ducati 12 al mese, sia su beni mobili, sia sugli immobili, basta che il Consiglio di Amministrazione possa prendervi una sicura iscrizione durante la permanenza dell'individuo nella compagnia. »

» ART. 5. Sul fondo di mantenimento dovrà gravitare ancora la spesa del consumo del casermaggio, non dovendo questa essere a carico dell'individuo, ma del corpo. »

» ART. 6. Dopo sei anni di servizio potranno le Guardie esaminarsi per uscire dalla compagnia, colla nomina di Alfieri o nella cavalleria o nella fanteria dell'esercito, secondo che da Noi verrà indicato. »

» ART. 7. Quelle Guardie che preferiranno di fare la loro carriera nella compagnia, prima di ascendere a sotto-brigadieri, subiranno una revisione su titoli della loro nobiltà, la quale sarà del più stretto rigore. Tutte le esenzioni a questo riguardo già da Noi accordate, o che in seguito potremo accordare s'intendono e s'intenderanno semplicemente concesse per entrare nella compagnia ma non per farvi gli ascensi. »

» ART. 8. Le novelle Guardie del Corpo, quando diverranno sotto-brigadieri riceveranno i medesimi averi che godono gli attuali. Il cavallo però non sarà di regio conto, dovendo i nuovi sotto-brigadieri essere montati a loro spesa, e godere delle due razioni di foraggio. »

» ART. 9. Tutte le Guardie del Corpo a cavallo che si trovano entrate nella compagnia , prima del 1843 , continueranno ad esser montate di regio conto , ed a percepire gli averi prescritti dalle tariffe del 1824 , e dal Real Decreto del 26 agosto 1835 , il novello metodo dovendo aver vigore soltanto per quelle che vi saranno ammesse dal 1843 in poi. »

» ART. 10. Il Nostro Ministro Segretario di Stato delle Finanze ed il Maresciallo di Campo Direttore del Ministero e Real Segreteria di Stato della Guerra e Marina sono incaricati della esecuzione del presente Decreto. »

— In data del giorno 8 mese di giugno S. M. il Re ha ordinato che nelle momentanee assenze de' comandanti gli ospedali militari , li sorroghino i controlori , e ciò in vista della Sovrana decisione del 29 dicembre 1838 , che confermò il principio di non alterarsi la pratica costante finora serbata. Epperò vuole la Maestà Sua che per le assenze non istantanee , i comandanti degli ospedali siano suppliti da altri uffiziali dell' esercito , giusta il prescritto negli articoli 315 e 797 della Reale Ordinanza pel servizio della Piazza.

BIBLIOGRAFIA

**OPERE INTORNO LE SCIENZE LE ARTI E L'ISTORIA MILITARE,
MESSE A STAMPA NEL REGNO DELLE DUE SICILIE NEL
PRIMO E SECONDO SEMESTRE DELL'ANNO 1843.**

- Cenno di alcune teoriche di Artiglieria — Napoli 1843. dalla Reale Tipografia della Guerra. fasc. 4. in 8.^o
- Competenze in danaro ed in generi — Napoli 1843. dalla Reale Tipografia della Guerra. fasc. 1. in 4. reale
- Elenco delle voci di comando da usarsi a bordo dei legni da guerra della marina di Sua Maestà Nostro Signore, Napoli 1843. Dalla Reale Tipografia della Guerra. vol. 1. in 8.^o
- Norme concernenti i generi di biancheria e calzatura delle reali truppe. Napoli 1843. Dalla Reale Tipografia della guerra vol. 1. in 8.^o
- Progetto di ordinamento per le pruove delle polveri da guerra e de' sacchi e barili delle medesime. Dell'uso e rimpiazzo dei mortari provetti. Dell'ordine con cui si debbono collocare e mantenere le polveri ne' magazzini, e de'doveri de' conduttori e de' comandanti ne' trasporti delle polveri. — Napoli 1843. dalla Reale Tipografia della Guerra. vol. 1. in 8.^o
- Regolamento per le taglie dei generi di cotone bianco e bigio. Napoli 1843. Dalla Reale Tipografia della Guerra. vol. 1. in 8.^o
- Regolamento per lo stabilimento delle razze militari dei cavalli. Napoli 1843. Dalla Reale Tipografia della Guerra. vol. 1. in 8.^o
- Regolamento per la scuola degli Alunni Marinari e dei Grumetti. Napoli 1843. Dalla Reale Tipografia della Guerra. vol. 1. in 4.^o reale.
- Regolamento per dirigere l'ammissione dei Cambj Militari Napoli 1843. Dalla Reale Tipografia della Guerra vol. 1. in 8.^o
- Regolamento tendente a diminuire i pericoli di abbordaggi ai piroscafi — Napoli 1843. dalla Reale Tipografia della Guerra. vol. 1. in 4.
- Regolamento per la fabbricazione delle Artiglierie in ferro di seconda fusione ed istruzioni concernenti al modo di verificarle e pruovarle. Napoli 1843. Dalla Reale Tipografia della Guerra. vol. 2 in 8.^o

